

CENTRO MILITARE DI STUDI STRATEGICI

**IL PROBLEMA
DELLA QUANTIFICAZIONE
DI DATI ATTENDIBILI
SULL'INTERSCAMBIO
MILITARE/INDUSTRIALE
FRA I VARI PAESI**

RIVISTA MILITARE

©

1994

Proprietà letteraria artistica
e scientifica riservata

**IL PROBLEMA
DELLA QUANTIFICAZIONE
DI DATI ATTENDIBILI
SULL'INTERSCAMBIO
MILITARE/INDUSTRIALE
FRA I VARI PAESI**

La ricerca è stata condotta dal
prof. Stefano Sandri
con la collaborazione del
dott. Alessandro Politi

IL PROBLEMA DELLA QUANTIFICAZIONE DI DATI ATTENDIBILI SULL'INTERSCAMBIO MILITARE/INDUSTRIALE FRA I VARI PAESI.

(Rapporto di Sintesi)

La prima parte della ricerca tratta il tema delle importazioni, disaggregando i flussi, in via decrescente, su tre grandi aree prescelte come riferimento.

La prima è costituita dall'importo totale dei prodotti militari a livello di bilancia dei pagamenti complessiva; la seconda dagli acquisti delle direzioni del Ministero della Difesa, la terza dal settore industriale.

I flussi di import-export, a livello della prima aggregazione mettono in evidenza il fatto che nel triennio considerato (1988- 1990) la posizione relativa del nostro Paese resta sostanzialmente immutata rispetto al periodo precedente che viene assunto a confronto, quello relativo al periodo 1982-1987 che era stato oggetto di una ricerca condotta dai Professori Gobbo e Bianchi. Nella sostanza, nel triennio le importazioni strettamente militari continuano ad avere un peso intorno al 10% del fatturato militare e così pure le esportazioni che restano collocate intorno al 30% dello stesso fatturato. Si verifica invece un certo deterioramento dovuto a vari fattori, dei quali certamente il più importante è rappresentato dalla riduzione delle spese sul bilancio della difesa, nella quota del fatturato militare sul fatturato totale e nella riduzione notevole del peso dell'export militare sull'export totale. In effetti, in quest'ultimo caso, la flessione è pari a 10 punti percentuali.

Nella seconda disaggregazione, quella riguardante gli acquisti del Ministero della Difesa sono state considerate cinque categorie di merci acquistate: parti di ricambio per motori aeronautici; materiali finiti; munizionamento; elettronica; metalmeccanica.

Nella prima categoria la posizione leader è detenuta dalla Gran Bretagna, con oltre il 60% degli acquisti dovuta ai motori dell'AMX e dell'A129. Nel campo dei prodotti finiti la Francia ha una posizione leader con il 51% del totale degli acquisti e così pure nel settore del munizionamento dove gli acquisti provengono prevalentemente con importazioni dalla Francia per il 78%. Nel settore dell'elettronica la leadership è detenuta dagli Stati Uniti che in sostanza detengono una quota pari ai 3/4 del totale delle importazioni governative. Il settore metalmeccanico è invece appannaggio prevalente della Germania con il 49% del totale.

Bisogna tuttavia considerare come i dati complessivi degli acquisti effettuati dalle direzioni generali lascino un ampio vuoto sulle altre categorie di import diretto governativo. Infatti, ben il 26% delle importazioni non rientra

nelle categorie sopracitate e si può solo supporre che si tratti di sistemistica e di software e altri capitoli di spesa non classificati o non inquadrati nelle categorie di bilancio tradizionali.

La ripartizione comunque è sostanzialmente da riferirsi al 35% per la metalmeccanica, al 16% per l'elettronica, al 13% per prodotti finiti e al 5% per il munizionamento.

A prima vista la dipendenza da prodotti ad alta tecnologia dovrebbe concentrarsi soprattutto nei settori elettronici e motori aerei per un totale del 21%. Se si assumesse che almeno la metà del resto delle importazioni è ad alta tecnologia la cifra salirebbe al 35%.

Il difetto di questa categorizzazione sta nel fatto che sarebbe indispensabile ottenere dati più disaggregati sulla natura degli articoli importati.

Possono esservi infatti materiali ad alta tecnologia che non rientrano nelle categorizzazioni come, per esempio, in alcuni settori del munizionamento, i proiettili ad energia cinetica. Nella terza disaggregazione relativa ai dati dell'industria si nota come l'import militare sul totale sia pari a circa il 61% nel settore aeronautico, al 32.3% in quello elettronico, al 100% in quello meccanico, al 44% nel settore chimico e munizioni e al 100% nel settore cantieristico.

Nel settore aeronautico l'import militare tende a discendere nel triennio dal 71% circa al 60% sull'import totale. Nel settore elettronico l'import militare tende a scendere dal 41% circa al 24% circa sull'import elettronico totale civile militare; al contrario il comparto civile tende ad assumere una quota crescente sull'import totale nello stesso comparto. Nel settore meccanico l'import militare e l'import totale, invece, sono sostanzialmente coincidenti. Nel settore chimico e munizioni l'import militare tende a salire nel triennio dal 40% al 48.5% dell'import totale.

I flussi di import-export relativi alla generalità dei prodotti della difesa e ai principali settori della componentistica non sono sufficienti a definire un approccio di tipo metodologico che consenta di comprendere quale sia il grado di apertura "consolidato" dell'industria nazionale della difesa, nell'ambito della bilancia commerciale.

Il "grado di apertura", in quanto tale, di un sistema industriale non è comunque significativo per identificare l'effettiva dipendenza o indipendenza tecnologica dell'industria: l'import infatti potrebbe essere a bassa tecnologia e l'export, viceversa, ad elevatissimo contenuto tecnologico.

Del pari, una bassa quantità di flusso, concentrato nei settori high-tech, potrebbe mettere in rilievo un'elevata dipendenza. In altri termini ciò che rileva è la qualità della componentistica nell'interscambio, più delle quantità econo-

miche.

Ne deriva che allo stesso principio è assoggettato il flusso di risorse dal bilancio della Difesa che finisce per attivare commesse estere sui diversi programmi.

Prima di definire un procedimento metodologico sarebbe, pertanto, necessario indagare su un ampio "campione" di programmi significativi, prescelti sulla base del contenuto tecnologico relativamente elevato e della dimensione economica consistente.

E' evidentemente impossibile compiere questo esauriente accertamento su un test molto ampio (per la vastità dell'indagine), dovendosi, necessariamente ripiegare su un campione più limitato. In tal caso occorre premettere e giustificare i criteri di scelta dei test adoperati. Al riguardo, volendosi distribuire i possibili "campioni" all'interno della categoria high-tech, si possono selezionare due programmi che riflettono le caratteristiche salienti della nostra struttura industriale.

Il primo dovrebbe riflettere la natura di un'industria che ha sviluppato dentro di sé, prima con l'inseguimento e poi con autonoma generazione di know-how, competenze tecnologiche interne sufficienti a coprire pressoché tutte le conoscenze necessarie per lo sviluppo del programma.

Il secondo dovrebbe, invece, rappresentare il profilo di un'industria nata sul "licensing" e poi sviluppatasi autonomamente con l'intelligente assemblaggio di componentistica importata, fino a raggiungere gradi di eccellenza. Si è così prescelto, nel primo caso, il Programma 3D LONG RANGE NAZIONALE del quale è responsabile Alenia; mentre, per il secondo, è sembrato opportuno, indicare il programma A129 dell'Agusta.

Il programma A129 nel complesso dimostra con chiarezza lo sforzo per impadronirsi delle filosofie e delle tecniche di integrazione di sistema ed al tempo stesso le debolezze strutturali comuni a buona parte del sistema della R/S in ambito militare e del complesso dell'industria della difesa nazionale, capace nella componentistica di alto livello di emettere alcuni requisiti importanti per modificare sistemi stranieri, ma non di controllare molte tecnologie chiave dei sistemi prodotti. Il risultato è il primo elicottero d'attacco leggero al mondo dopo i modelli americani e russi, ma con significative componenti straniere, come si può vedere in dettaglio più sotto.

Il motore e le parti critiche dei sistemi di trasmissione di potenza hanno provenienza estera. Tutto il cuore del sistema di combattimento e dell'avionica di bordo, inclusa la sensoristica e la simulazione, sono anch'essi di origine straniera con notevoli eccezioni nel settore s/w, confermando una tendenza non

infrequente nell'industria italiana. Questa industria senza collaborazioni internazionali o trasferimenti di tecnologia non avrebbe in molti settori alcuna base per svolgere successivamente la sua attività di integratrice di sistema. Questa carenza è compensata in parte da una vivace attività nel s/w, che richiede minori investimenti rispetto a tecnologie legate all'h/w.

In termini monetari decrescenti riferiti al valore del singolo elicottero gli ordini di grandezza per le importazioni, incluso lo sviluppo, sono:

oltre il miliardo	motori Helitow simulatore di volo
1.000-500 milioni	IMS
500-100 milioni	IHADDs HIRNS ingannatore IR servocomandi
100-10 milioni	ADS display cuscinetti elastomerici cuscinetti a regolamento trasmissione giunti flessibili gruppo pompe idrauliche strumento HSI strumento ADI strumenti motore
10-1 milioni	IMS ventola radiatori pompe olio giroscopi verticali

Escludendo le componenti del campo di variazione 10-1 milioni e tentando una media ponderata dei costi dei componenti per singolo elicottero, si arriva ad una stima tra i 6 ed i 5,5 miliardi di costo delle importazioni per singolo elicottero.

Considerando il costo del singolo elicottero di 30 miliardi, costo inclusivo di tutte le spese del programma secondo i dati forniti dalla tabella 12 per la legge finanziaria 1993, si può ipotizzare che l'incidenza delle importazioni è tra il 18 ed il 21%.

L'analisi delle importazioni nel programma 3D Long Range mostra che in questo specifico settore l'industria nazionale è in grado di gestire con una notevole forza contrattuale le sue dipendenze dall'estero, oltre a disporre di capacità di integrazione di sistema.

Anche qui l'importazione riguarda componenti e know-how in cui altre nazioni hanno esperienze specifiche (integrazione NADGE), consolidate (trasmettitori), più avanzate (simulazione coperture radar) oppure una produzione elettronica avanzata più sviluppata e meno costosa (componenti varie).

La percentuale di dual-use estero impiegabile nei centri di ATC ammonta al 60% e l'esperienza recente del planar array modulare commercializzato da due anni dall'Alenia è, insieme ad altre componenti standardizzate per l'ATC (Air Traffic Control), un tipico esempio di travaso di tecnologie militari in ambienti civili avanzati.

In termini monetari decrescenti riferiti al valore dell'intera commessa gli ordini di grandezza per le importazioni, incluso lo sviluppo, sono:

12%	parti elettriche ed elettroniche (il 70% del totale dei materiali impiegati)
5%	trasmettitore
4%	simulazione tipologie radar
0,8%	attrezzature, investimenti e costi struttura
per un totale del 19.8% sui costi di programma.	

La ricerca conclude rilevando come i dati delle importazioni effettuate da governo a governo hanno evidenziato un minimo di importazioni ad alta tecnologia intorno ad un 21% ed un massimo ipotizzabile in mancanza di dati più precisi del 35%. Come abbiamo già detto all'inizio, nonostante alcune lacune per quel che riguarda il coordinamento dei dati e la loro disaggregazione, questi dati sono tra i più precisi ed hanno una tradizione di monitoraggio più consolidata.

Quelli relativi alle industrie sono di lettura ancora più difficile, a nel complesso lasciano intendere che le importazioni dall'estero ammontano ad un 10% sul totale del fatturato. L'analisi dei singoli programmi presi a campione mostra invece che, sia pure con variazioni dovute a differenze di livello tecnologico nei due settori, aeronautica ed elettronica, le importazioni di alta tecnologia, incluse quelle di Know-How, hanno una media intorno al 19.6% (per il programma A129 valori tra il 18 ed il 21%: per il programma radar 3D un valore del 19.8%).

Volendo dunque considerare nel loro insieme le importazioni governative

dell'AD e quelle industriali si possono ipotizzare medie tra il 20.3% ed il 27.3%.

Questi dati sono naturalmente suscettibili di verifica e richiedono sul piano scientifico lo sviluppo dello studio per campione dei più importanti programmi di armamento. A breve termine la campionatura dovrebbe includere: il carro armato Ariete, la blindo centauro, i cacciatorpediniere Animoso e l'AMX. A medio termine sarebbe interessante estendere l'approccio al CATRIN, all'incrociatore tuttoporto Garibaldi, ai sottomarini della classe Sauro III e IV serie, al tanker TT-707, ai missili aspide MK.1 e MK.2 (incluso il progetto Idra) e, in sede di valutazione delle curve storiche, ai programmi finanziati dalle leggi promozionali del 1975.

Sotto il profilo amministrativo le misure opportune per ottenere dati statistici affidabili sono:

- 1) disponibilità di dati ulteriormente disaggregati per le cifre già disponibili all'AD per le importazioni governative;
- 2) maggiore coordinamento tra A.D. e RITAD per cifre disaggregate sulle importazioni per settori merceologici con provenienza e natura dei maggiori articoli importati;
- 3) semplificazione delle specifiche riguardanti i materiali dual use impiegabili su mezzi militari seguendo il criterio statunitense dei COTS (Commercial items Off The Shelf).

Questa misura introdurrebbe maggiore trasparenza nelle forniture e soprattutto ridurrebbe notevolmente i costi per articoli che sostanzialmente non richiedono il gold plating di specifiche militari;

- 4) includere nel dispositivo contrattuale la clausola della dichiarazione obbligatoria sulla provenienza di tutti gli articoli importati presenti in un dato sistema d'arma.

Quest'ultimo provvedimento è l'unico che consenta di fare finalmente chiarezza sull'esatto contenuto tecnologico straniero nei programmi nazionali siano essi di sistemi d'arma completi siano essi di fornitura di sottosistemi nell'ambito di programmi multinazionali.

I tempi per l'introduzione di questa misura sono particolarmente maturi in quanto la ristrutturazione in atto del comparto difesa con la creazione di un unico gruppo principale (IRI-Finmeccanica) e la presenza di alcuni gruppi privati (FIAT) permette di semplificare la raccolta dei dati.

La stessa ristrutturazione richiederà, per la sopravvivenza stessa della base industriale della difesa, un'adeguata politica di contenimento dei costi, senza la quale, nell'attuale crisi della finanza statale, può essere addirittura impensabile

sia la continuazione di ulteriori cicli di grandi commesse, sia un'efficace competitività nelle esportazioni anche se fossero sostenute con una politica più energica da parte del governo.

Il fatto che il provvedimento abbia un carattere amministrativo dovrebbe evitare, salvo ostacoli normativi insormontabili, il varo di una legge che nelle presenti condizioni politiche arriverebbe troppo tardi alla discussione nelle aule parlamentari o nelle competenti commissioni.

A livello politico-legislativo più generale il provvedimento proposto apre interessanti prospettive in un capitolo trascurato dalla recente legge 222 sull'esportazione e transito di alte tecnologie. Questa legge, che in sede preparatoria includeva l'aspetto dell'importazione sul modello della analoga legge 185 sulle transazioni di materiali d'armamento, ha finito per omettere un aspetto cruciale per il controllo delle dipendenze tecnologiche della base industriale nazionale.

Si potrebbe obiettare che, trattandosi di sistemi d'arma, già la legge 185 copre questo aspetto, ma controllando le tabelle relative all'import nelle relazioni governative annuali previste dalla legge 185, si nota come le importazioni menzionate siano di livelli tecno-quantitativi inferiori a quelli esaminati nei capitoli precedenti.

L'alternativa è tra:

- realizzare appieno le disposizioni della legge 185;
- ricorrere alla suddetta misura amministrativa richiamata peraltro dalla legge 185.

Del resto la sola legge 185 non potrebbe affrontare organicamente i problemi posti da un impiego sempre più esteso di COTS, che per loro natura possono essere dual-use. Per questo una simile misura, attuata in un logico contesto di armonica collaborazione tra A.D. e industrie della difesa, permetterebbe di ottenere il necessario controllo statale senza ledere i fondamentali interessi economico-commerciali presenti in ogni transazione nei programmi di procurement.

La cultura del controllo, opposta a quella finora vigente della autorizzazione sulla base di un controllo cartolare dei flussi di import ed export, permetterebbe anche di alleggerire significativamente il carico di lavoro burocratico delle ditte nei confronti dell'A.D. e quello non meno gravoso di controllo burocratico degli organi statali.

L'alternativa estrema al punto 4) consiste invece nel controllo capillare delle bollette doganali, integrato, laddove necessario, da controlli diretti sui carichi in dogana, in partenza ed in arrivo dalle ditte contraenti e subfornitrici

(tutte del resto regolarmente iscritte all'albo dei fornitori dell'AD). A questo punto verrebbe esercitato un controllo molto più stringente anche sui valori delle merci e dei know-how importati con margini di contrattazione commerciali decisamente più ristretti.

Non appare pertanto possibile definire oggi un modello qualitativo che funga da riferimento per una politica delle commesse della difesa, avendo come variabile dipendente il flusso di import attivato dal bilancio pubblico.

Esiste invece l'alternativa tra un modello "autarchico" che, sulla base del nuovo modello di difesa individui svariati programmi sui quali indirizzare le risorse, anche e soprattutto in termini di ricerca e sviluppo, a favore delle imprese nazionali, ovvero adotti una politica liberista, che faccia riferimento al mercato competitivo e favorisca gli acquisti sulla base esclusiva dell'ottimizzazione del rapporto prezzo-qualità.

Probabilmente la scelta preferenziale dovrebbe far capo ad un modello intermedio che rifiuti di finanziare l'inseguimento su un ambito troppo ampio di tecnologie di punta e che si concentri, invece, su alcuni punti di forza della base industriale. Allo scopo apparirebbe oltre modo opportuno verificare con obiettività e realismo la consistenza degli skills in possesso della nostra industria, per poi fare una scelta di concentrazione delle risorse coerente con le politiche adottate dagli altri paesi produttori.

THE PROBLEM OF THE QUANTIFICATION OF RELIABLE DATA ON MILITARY-INDUSTRIAL INTERCHANGE AMONG DIFFERENT COUNTRIES.

The analysis carried out for the three-year period 1988-1990 shows that the import-export flows of the whole defence products and of the main sectors of components are not enough to identify a methodologic procedure capable of understanding the "Level of exposure" of national defence industry on the balance of trade.

The "level of exposure" of an industrial system is not significant for measuring the effective technological dependence or independence of industry: while low-technological products may be imported.

In the same way, a reduced flow, concentrated on high-tech sectors could indicate a strong dependence. In other terms, what is important is the quality, and not the quantity of interchanged products.

The defence balance follows the same rule.

Therefore, before identifying a methodologic procedure it could be helpful to work on a wide range of programs chosen as samples for their technological content and their elevate cost.

Given the vastity of this study we had to limit the test to a few samples and for this reason it is important to explain the criteria used to choose the tests.

Two major programs, reflecting the most important features of our industrial structure could be selected.

The first one should describe an industry which has developed in house the technological know-how necessary to develop the program.

The second one should describe an industry started on "Licencing" and then developed by itself through the intelligent merging of imported components.

For the first program, the 3D LONG RANGE NATIONALE (Alenia) has been chosen, while for the second one we had considered Agusta's A129 Program..

Hi-tech imports among different countries range from a minimum of 21% to a maximum of 35%.

Although a few problems of coordination and disaggregation this data are the most accurate, having been studied for a longer period.

Industrial data are more difficult to read but on the whole we can see that imports represent 10% (between 18 and 21% for the A129 Program and 19.8% for the 3D LONG RANGE).

Government and industrial imports together could therefore range

between 20.3 and 27.3%.

From the administrative point of view the right measures for obtaining more reliable statistic data could be:

- 1) availability of more specific data on D.A. import figures;
- 2) a stronger coordination between D.A. and RITAD on import figures of commercial sectors; nature and place of origin of goods;
- 3) simplification of details regarding dual-use materials for military craft, according to the US COTS criteria (Commercial items Off the Shelf). This last measure would make supplies more clear and would strongly reduce costs for those items who do not require military gold-plating;
- 4) the introduction of a specific article in the contracts, requiring a certificate of origin for all imported items comprises in a weapon.

This measure is the only one which could establish the real foreign technological content in national programs, both for complete arm systems or for subsystems.

At political-legislative level the procedure proposed presents interesting prospect in a chapter on export and transit of high technologies, overlooked by the recent law 222.

This law, which preliminarily included the aspect of import on the model of the similar Law 185, does not include a crucial aspect for the control of technological dependence on national industry.

Although the Law 185 already considered this aspect, checking the tabulations relative to imports in government annual reports required by the Law 185, we can notice that the mentioned imports had a lower techno-qualitative level with respect to those examined in this report.

The alternative is:

- either fully realize the Law 185;
- or apply the above mentioned administrative measure (contemplated by the law 185).

On the other hand, the law 185 alone could not organically face the problems caused by a stronger use of COTS which, for their nature, could be dual-use. For this reason this measure, taken in cooperation by D.A. and the industry of defence, could lead to the necessary state control, without damaging the

fundamental economic-commercial interests of procurement transactions.

The opposite alternative to the point number 4) consists in the monitoring of customs notes together with direct checks on arriving and departing goods at the customs.

This would allow a more accurate control on the values of imported goods and know-how.

In conclusion, today is not possible to define a qualitative model useful as a reference for a policy of defence orders, having the import flow of the public balance as dependent variable.

There is an alternative between an autarchic model, concentrating resources on programs chosen according to the new defence model and a free-trade policy, supporting purchases only on the basis of price-quality relationship.

An intermediate model should probably be adopted, concentrating on a few strong points of our industry and refusing the pursuit of a too vast range of technologies.

In order to do so, it would be useful to check our industry's skills and then concentrate resources coherently with the policies adopted by the other producing countries.

1) INTERSCAMBIO DI PRODOTTI MILITARI TRA L'ITALIA E I MAGGIORI PAESI FORNITORI E CLIENTI

1.1. FLUSSI DI IMPORT/EXPORT

Prima di esaminare i dati relativi all'interscambio dell'Industria della Difesa per il periodo '88 - '90, conviene riferirsi ai dati di alcune ricerche che trattano la medesima materia per il periodo di tempo antecedente al triennio considerato.

Ad esempio, nel lavoro compiuto per il CEMISS dai Prof.ri Gobbo e Bianchi dell'Università di Bologna risulta che la quota di esportazioni italiane sulle esportazioni mondiali è passata tra il 1982 e il 1987 dal 4 allo 0.7%.

Le esportazioni erano prevalentemente dirette ai mercati mediorientali ed in genere a quelli dei paesi in via di sviluppo mentre le importazioni si riferivano, nella stragrande maggioranza, a sistemi e componenti di provenienza U.S.A. che riguardavano alcuni materiali strategici, quali la componentistica elettronica, i motori, i nuovi materiali.

La ricerca dei Prof.ri Gobbo e Bianchi metteva in evidenza come fosse impossibile determinare, attraverso gli atti ufficiali, la reale dipendenza del settore degli armamenti dall'importazione e dall'esportazione.

Dai dati disponibili risultava, comunque, che l'industria degli armamenti aveva una influenza molto ridotta sul quantitativo totale dei nostri interscambi con l'estero.

Non esistevano, allora, dati confrontabili che si riferissero all'incidenza specifica dell'import-export sulla produzione di armamenti e quindi consentissero di comprendere con esattezza la dipendenza dell'industria dal mercato internazionale.

Sempre in quella ricerca venivano tuttavia citati alcuni dati significativi. Nel 1983 la quota di esportazioni sulla produzione era intorno al 60% scesa poi al 57.3% nell'85, al 48.1% nell'86 e al 22.3% nel 1987. Questo ultimo dato, così basso, avrebbe dovuto imputarsi ad una consistente riduzione del fatturato dell'export passato da 3.800 a 1.700 miliardi tra l'86 e l'87.

Nel 1983 l'Italia poteva godere di una quota di export intorno al 60% e quindi largamente superiore a quella della Francia, a quella della Gran Bretagna e della Germania Federale che, rispettivamente, detenevano il 36.5%,

il 34.2% e appena il 9.7% sul fatturato.

Sempre nel 1983 le importazioni venivano stimate nel 21.5% del fatturato per l'Italia rispetto a 3.5% per la Francia, l'8.7% per la Germania ed appena il 3.2% per la Gran Bretagna.

Le analisi dei dati relativi al triennio '88 - '90 soffrono fatalmente della stessa incertezza di quadro di riferimento in termini di informazioni e dati disponibili, di cui soffriva l'analisi di Gobbo e Bianchi.

Tuttavia si può sottolineare come alcune tendenze allora individuate vengano confermate nel triennio preso in considerazione mentre altri aspetti subiscono rilevanti modifiche di "trend". (tab. 1 e tab. 2)

Il fatturato militare, per esempio, sul totale del fatturato delle imprese che operano nella difesa tende a scendere (tab. 3 e 4) dal 53% circa nell'88 al 45.6% nel 1990.

Questo andamento può essere posto in relazione con due aspetti diversi: la riduzione sempre più forte delle spese militari da una parte e, dall'altra, la sempre più accentuata "civilizzazione" dell'industria della difesa che sempre più tende ad assumere una attività "dual use" dal punto di vista delle produzioni realizzate o, in termini organizzativi, a manifestarsi come industria ad attività mista, civile e militare.

L'export totale sul fatturato totale tende a restare staticamente ancorato intorno al 30% con una piccola flessione nel 1989 che è tuttavia assai poco significativa per modificare il trend del settore. L'import totale sul fatturato totale segue anch'esso un andamento statico, intorno al 10%.

L'export militare sull'export totale, viceversa, subisce una forte flessione di quasi 10 punti nel triennio '88 - '90 passando da circa il 52% al 42.5%.

Questo dato è da porsi anch'esso in connessione, evidentemente, con l'accentuata flessione delle spese militari da una parte, ma, dall'altra può essere correlato ad un fenomeno di carattere strutturale che potrebbe rivelarsi di particolare gravità.

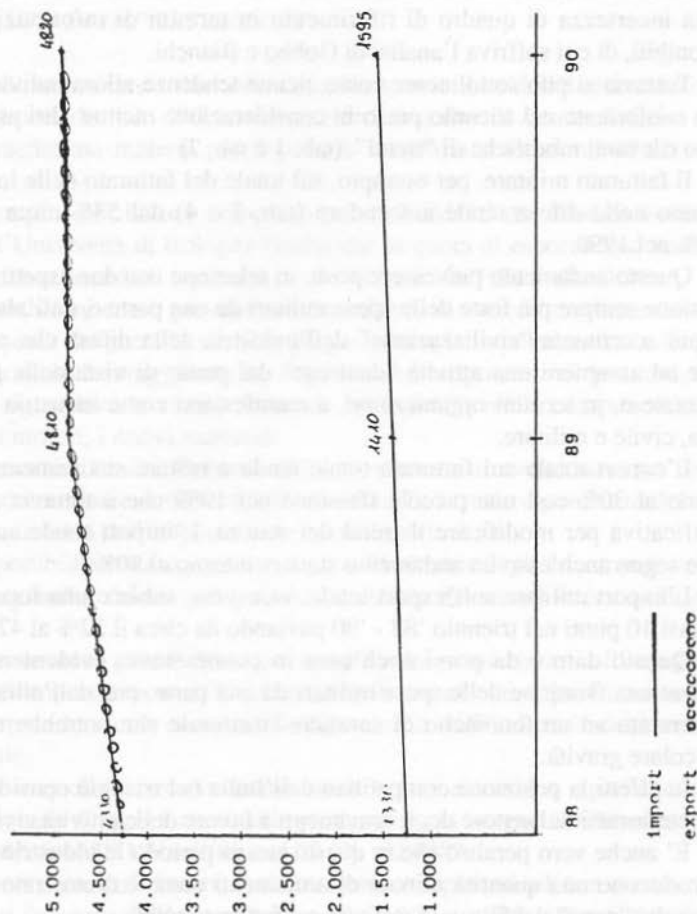
In effetti la posizione competitiva dell'Italia nel triennio considerato sembra deteriorarsi nel settore degli armamenti a favore delle attività civili.

E' anche vero peraltro che in questo stesso periodo le industrie della difesa producono una quantità minore di armamenti come è dimostrato dall'andamento del "peso" del fatturato militare sul fatturato totale.

Se tuttavia si considera l'andamento del trend è facile individuare come l'export militare abbia subito in misura maggiore un effetto di flessione di quanto non sia avvenuto per il fatturato militare rispetto, al fatturato totale.

L'import di prodotti militari sull'import totale tende ad essere anch'esso

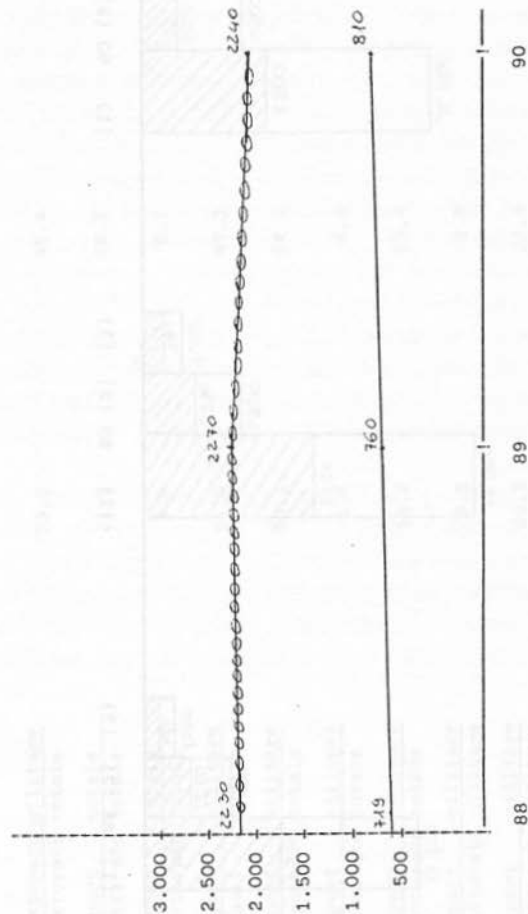
TAB. 1
FLUSSI IMPORT/EXPORT
(Miliardi di Lire)



TAB 2

FLUSSI IMPORT/EXPORT MILITARE

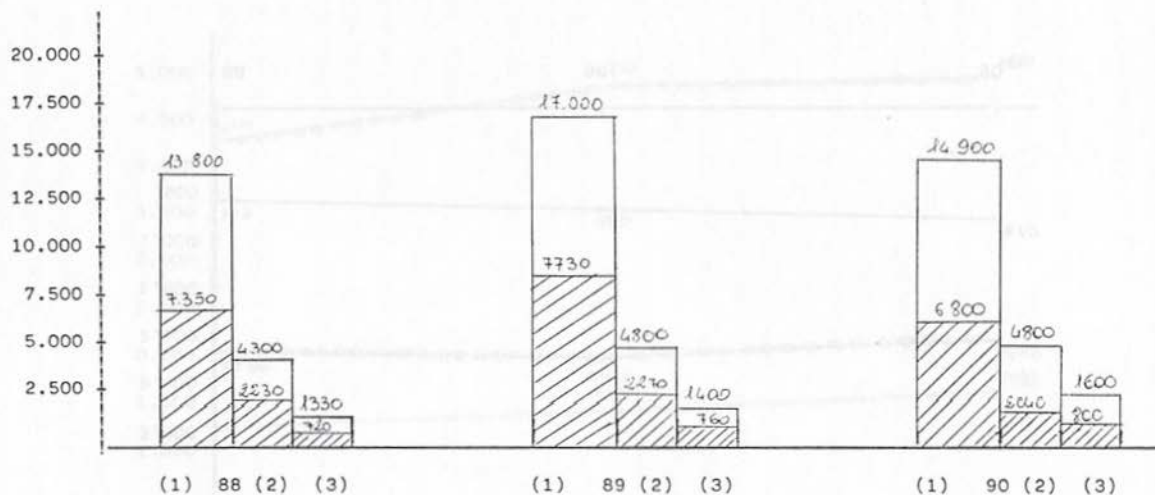
(Miliardi di Lire)



import = —○—

export = —□—

TAB. 3
 RAPPORTI DIMENSIONALI
 NELL'INDUSTRIA DELLA DIFESA



(1) ! ! fatturato totale

! fatturato militare

(2) ! ! export totale

! export militare

(3) ! ! import totale

! import militare

TAB. 4

RAPPORTI PERCENTUALI:

	88	89	90
<u>fatturato militare</u> <u>fatturato totale</u>	53.2	45.4	45.6
<u>export</u> <u>totale</u> <u>fatturato totale</u>	31.2	28.2	32.2
<u>import</u> <u>totale</u> <u>fatturato totale</u>	9.6	8.2	10.7
<u>export</u> <u>militare</u> <u>export</u> <u>totale</u>	51.9	47.3	42.5
<u>import</u> <u>militare</u> <u>import</u> <u>totale</u>	54.1	54.3	50
<u>import</u> <u>militare</u> <u>fatturato totale</u>	5.6	4.4	5.4
<u>export</u> <u>militare</u> <u>fatturato totale</u>	16.2	13.4	13.7
<u>import</u> <u>militare</u> <u>fatturato militare</u>	9.8	9.8	11.8
<u>export</u> <u>militare</u> <u>fatturato militare</u>	30.3	29.4	30

abbastanza statico in termini di "trend" dall'88 al '90.

Vi è una leggera riduzione dell'incidenza che passa da circa il 54% al 50%.

C'è da tenere in considerazione, comunque, la dimensione rilevante del valore assoluto che è pari alla metà di tutto l'import dell'industria della difesa. Il che potrebbe far supporre una forte dipendenza dall'estero di alcune delle nostre produzioni militari.

Nello stesso contesto dei trend precedenti si inseriscono i rapporti fra l'import militare e il fatturato totale, nonché tra l'export e il fatturato totale.

L'andamento del primo rapporto è sostanzialmente statico nel triennio intorno al 5% e conferma lo scarso peso che le importazioni militari hanno sul fatturato totale del sistema industriale coinvolto nell'attività per la difesa.

Per quanto riguarda l'export anche il suo peso sul fatturato totale tende ad essere abbastanza statico, mostrando peraltro una certa flessione nel triennio con il passaggio dal 16% a circa il 13%.

Nel settore più strettamente militare le importazioni sul fatturato militare hanno un peso intorno al 10% che resta sostanzialmente identico nel triennio considerato; così pure le esportazioni militari sul fatturato militare che staticamente si collocano intorno al 30%, senza subire variazioni significative nel triennio considerato.

In buona sostanza i dati esaminati confermano buona parte delle tendenze allora identificate nella ricerca del Prof. Gobbo, rilevando tuttavia alcune variazioni significative tra le quali, forse la più importante, è da riconnettersi al calo del fatturato militare sul fatturato totale e alla conseguente riduzione di peso dell'export militare sull'export totale.

In realtà 10 punti in un triennio non costituiscono una flessione trascurabile.

1.2. FLUSSI NELLA COMPONENTISTICA CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLE IMPORTAZIONI

1.2.1. I DATI DELLE DG DI SEGREDIFESA

Come già accennato nel precedente paragrafo i dati complessivi delle importazioni non sono disponibili nella quantità e qualità desiderata per un'analisi esaustiva.

Tuttavia un primo punto di partenza viene offerto dai dati delle importazioni effettuate dalle DG (Direzioni Generali) competenti e finora coordinate dall'SG/DNA. Questo tipo di importazioni è diretto da governo a governo e si riferisce a cifre finanziarie e quantitativi piuttosto ridotti di materiali spesso acquisiti per prove o valutazioni preliminari. Altre volte si tratta di acquisti di COTS, possibili laddove il rapporto disponibilità / costo/ efficacia è tale che qualunque ditta nazionale è incapace di soddisfare il requisito. Le direzioni che hanno effettuato importazioni sono:

Terrarmimuni
Navalcostarmi
Costarmaereo
Geniodife
Telecomdife
Motordife

Le categorie di merci acquistate sono suddivise in:

parti di ricambio per motori aeronautici
materiali finiti
munizionamento
elettronica
metalmecanica

Nella prima categoria rientrano gli acquisti per i motori che interessano i velivoli:

AMX
MB
F-104
SH-3D
A-129
AB-212

Nella seconda sono considerati anche gli acquisti separati dell'arma dei carabinieri. I materiali finiti comprati nel triennio 1988-90 sono:

apparecchiatura a raggi X per rilevamento esplosivi (CC)

binocoli per visione notturna (CC)
centro calcolo
giubbetti antiproiettile (CC)
gruppi elettrogeni
impianto per la produzione di cartucce 5.56 mm. e 7.62 mm.
palloni sonda
paracadute, giubbetti, binocoli, cuffie, occhiali, maschere
pod per AB-109
razzi c/c (controcarrro) APILAS
razzi c/c LAW 80 (entrambi acquistati nell'ambito delle prove valutative di SME)
sviluppatrici e stampatrici per pellicole
velivoli (2) Mystere Falcon 50.

Il munizionamento comprende: cartucce da 5.56; 7.62; 12.7; 14.520; 30 mm.; colpi da 120 mm; razzi FFAR da 2"75 pollici; missili TOW-2A per A-129.

L'elettronica comprende:

allenatori
radiosonde
sensori
sistemi di controllo del traffico aereo
sonar
sonoboe
strumenti di misura per laboratori
strumenti di misura per navi ed aerei
tubi elettronici per radar navali.

Infine la metalmeccanica include nel triennio:

motori, accessori e pdr (parti di ricambio) per:

carri M-60 A1
carri Leopard 1
veicoli cingolati M-113
veicoli cingolati VCC-2

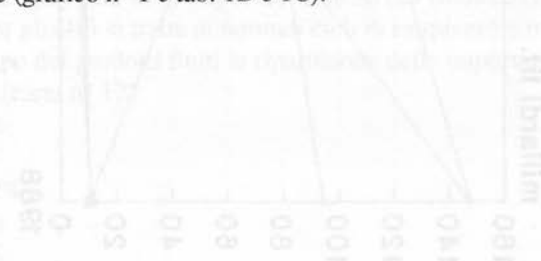
carri Leopard versione soccorso
 carri Leopard versione gettaponte
 altri mezzi corazzati
 pdr per unità, sistemi d'arma e motori navali
 attrezzature d'assistenza navale
 pdr per velivoli, elicotteri, motori aeronautici, attrezzature aeroportuali e sistemi d'arma.

Le nazioni da cui si è maggiormente importato nel triennio (EF 1988-90) sono:

Austria
 Belgio
 Canada
 Finlandia
 Francia
 Germania
 Gran Bretagna
 Grecia
 Israele
 Norvegia
 Olanda
 Portogallo
 Spagna
 USA
 Svezia
 Svizzera.

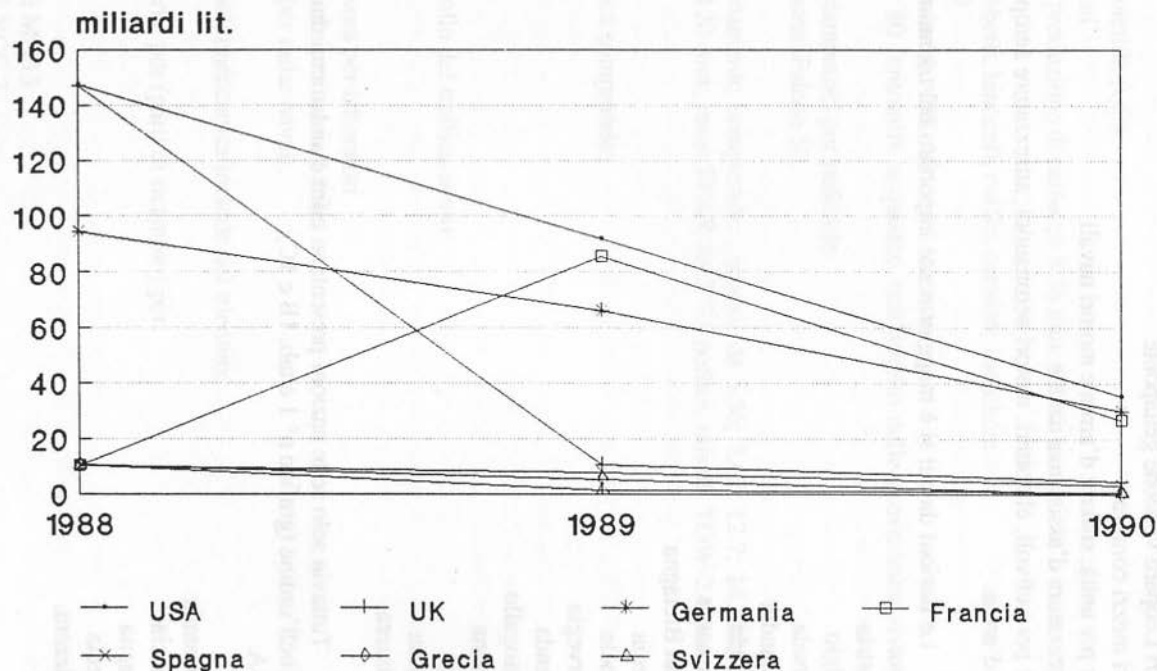
Tuttavia solo sette nazioni presentano cifre e andamenti dai 10 miliardi in su, nell'ordine (grafico n° 1 e tab. 1B e 1C):

USA
 UK
 Germania
 Francia
 Spagna
 Grecia
 Svizzera.



Riepilogo import per E.F. 1988-90

I primi sette paesi per importazioni



Di queste, cinque rappresentano il 94% delle importazioni (su un volume totale di 824.982 milioni di lire) nel periodo considerato (carta n° 7 e grafico n° 1D). Per ciascun anno l'andamento è rappresentato dai grafici 2, 3 e 4:

USA	33%
Germania	23%
UK	20%
Francia	15%
Spagna	3%
Resto	6%

L'andamento delle importazioni da questi paesi, come dimostrato dal grafico 1, è generalmente in forte calo. Nel giro di un triennio le grandi fonti di importazione hanno ridotto i loro flussi da un terzo ad un decimo, mentre Grecia e Svizzera scendono drasticamente sotto l'ordine di grandezza dei 10 miliardi di lire.

Le carte n° 2, 3 e 4 indicano sia le variazioni quantitative sia la spartizione della "torta" del mercato piuttosto ristretto rappresentato dalle importazioni governative.

Risulta evidente che la stretta finanziaria sul bilancio della Difesa è la causa principale di questo taglio alle importazioni con la sola eccezione della Francia per il picco del 1989, che coincide in parte con l'acquisto di due velivoli Mystere Falcon 50.

Riguardo all'importanza relativa delle diverse categorie di materiali importati, le pdr per i motori aeronautici hanno un'importanza piuttosto modesta, nonostante l'importanza operativa che rivestono (carta n° 9): appena il 5% sul totale del triennio.

All'interno della categoria la parte più importante è rappresentata naturalmente dai due velivoli più recenti per entrata in linea operativa (carta n° 10): AMX (motore Spey Mk. 807) e specialmente A-129 (motore GEM 2 Mk. 1004 D), mentre per gli altri si tratta di normali cicli di rimpiazzo e reintegro scorte.

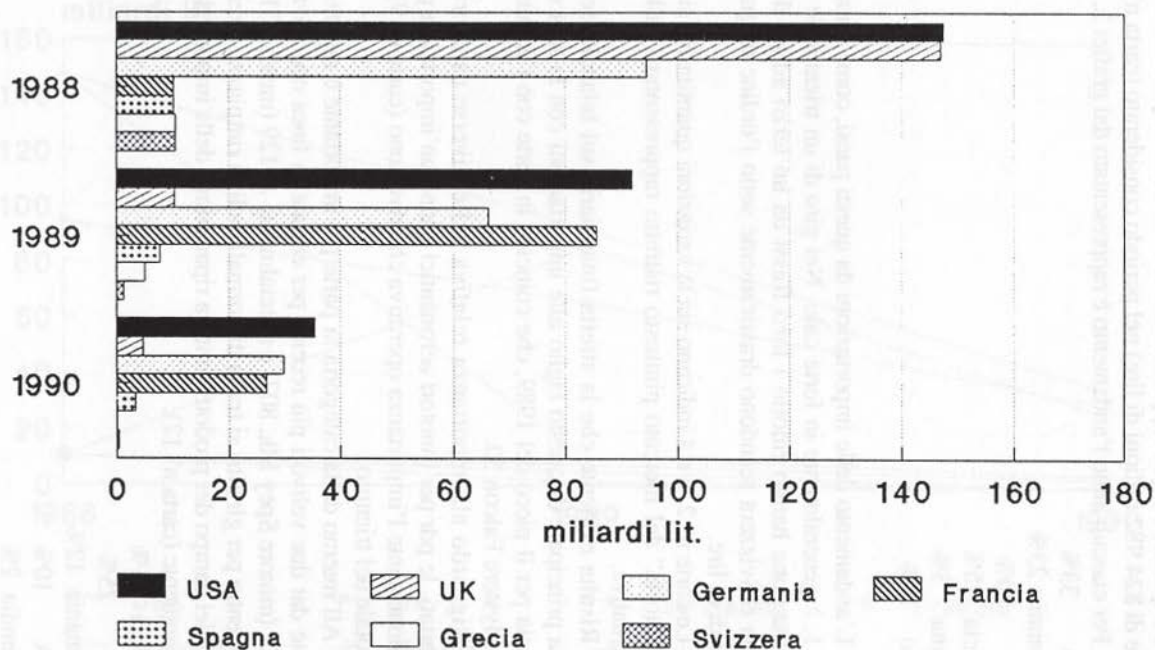
Nel campo dei prodotti finiti la ripartizione delle importazioni nel triennio è la seguente (carta n° 12):

Francia	51%
UK	25%
Germania	12%
USA	10%
Finlandia	2%

sempre tenendo conto dell'alto valore dei due Falcon 50.

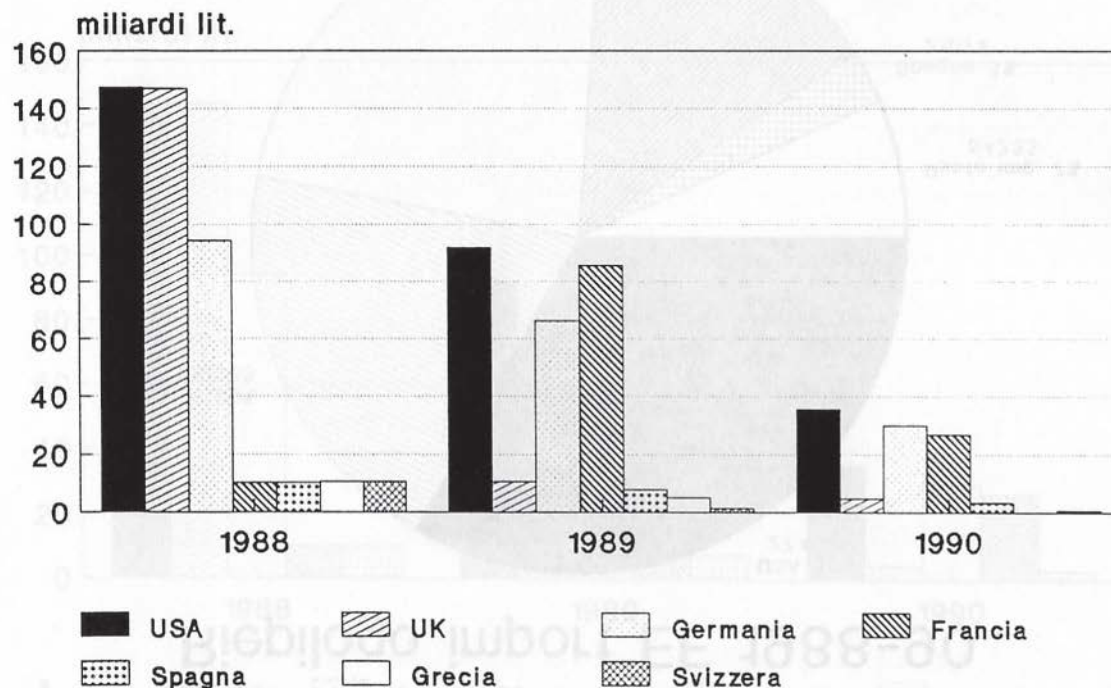
Riepilogo import per E.F. 1988-90 (b)

I primi sette paesi per importazioni



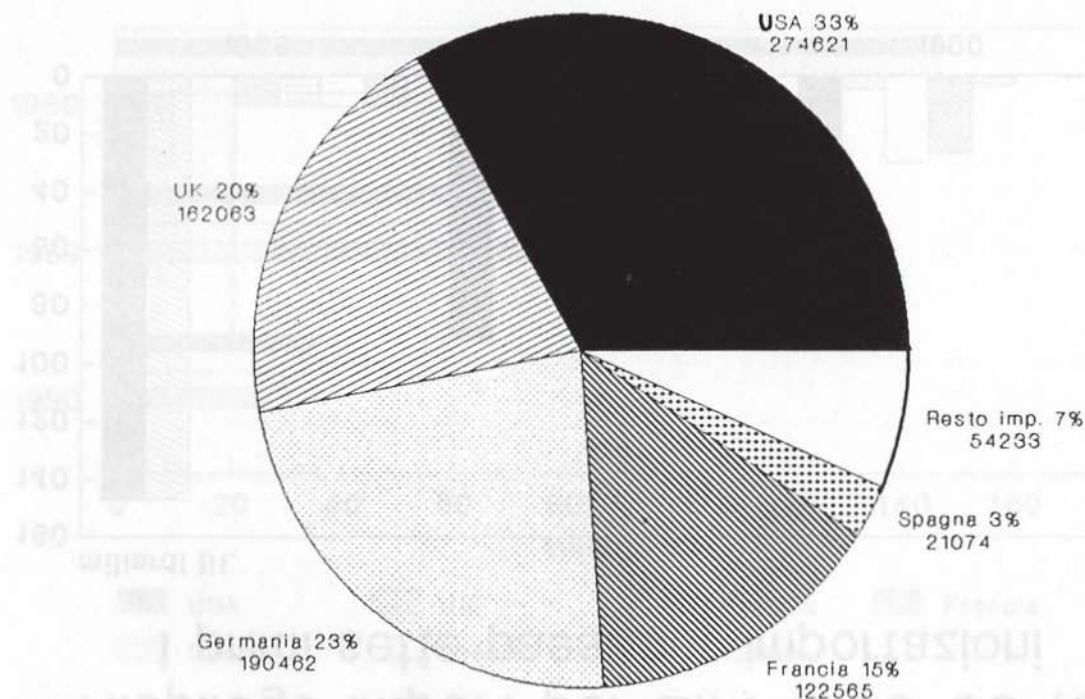
Riepilogo import per E.F. 1988-90 (c)

I primi sette paesi per importazioni



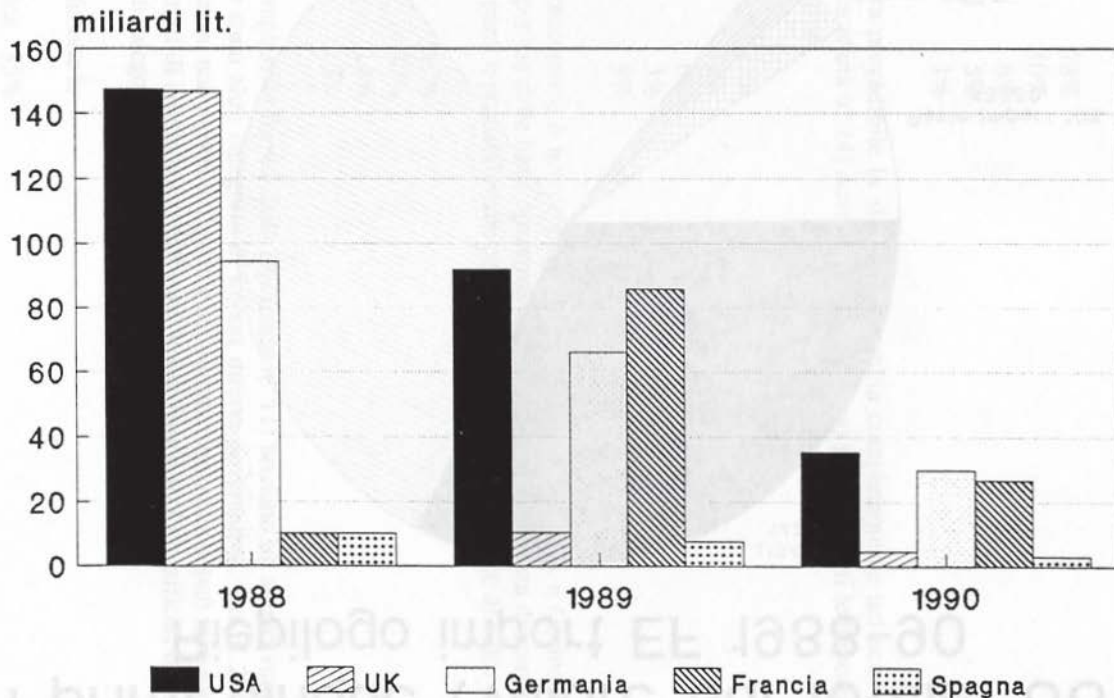
I primi cinque (valore sul triennio)

Riepilogo import EF 1988-90



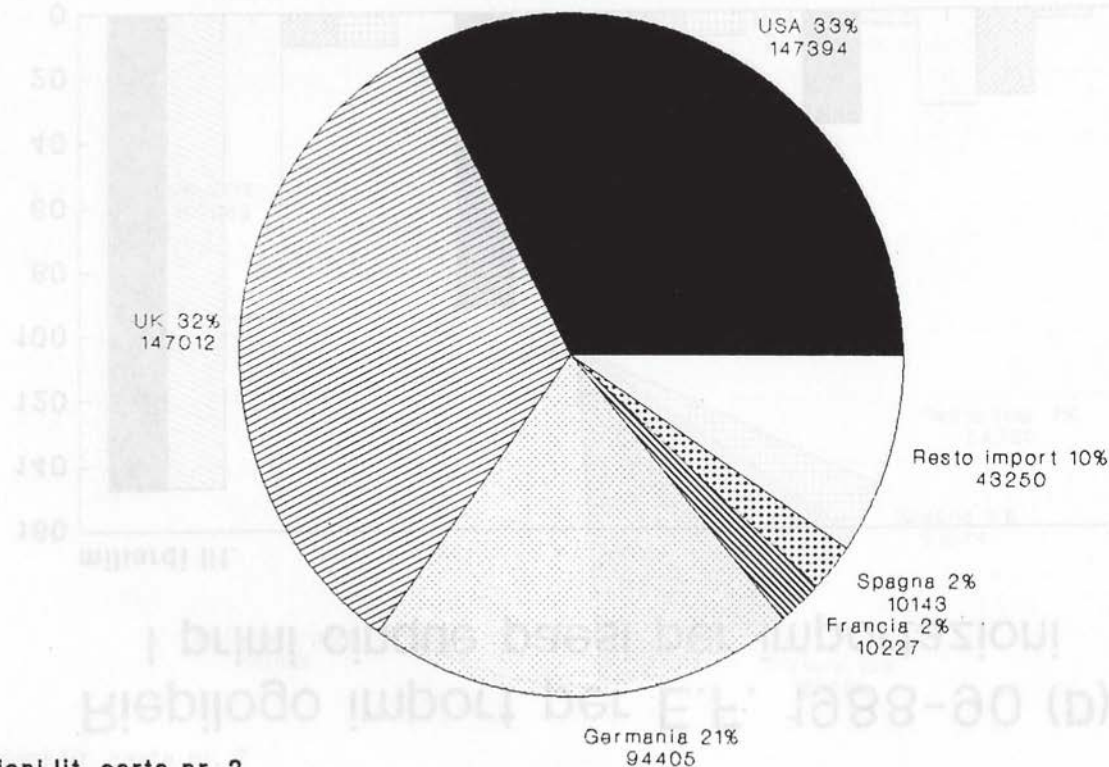
Riepilogo import per E.F. 1988-90 (D)

I primi cinque paesi per importazioni



I primi cinque (valore sul totale '88)

Riepilogo import EF 1988-90



La Francia domina senz'altro nel campo del munizionamento con una quota del 78% nella suddivisione (carta n° 13)

Francia	78%
Germania	10%
UK	6%
Benelux e CH	5%
USA	1%

Come era prevedibile la situazione cambia completamente nel settore dell'elettronica (carta n° 14) dove gli USA dominano per tre quarti le importazioni governative:

USA	75%
Germania	11%
UK	6%
Francia	3%
altri	5%

Il metalmeccanico è invece controllato soprattutto da USA e Germania (carta n° 15) per via delle linee operative terrestri con forte presenza di componenti dei due paesi e probabilmente per altre componenti nelle linee di volo:

Germania	49%
USA	30%
UK	14%
Benelux	3%

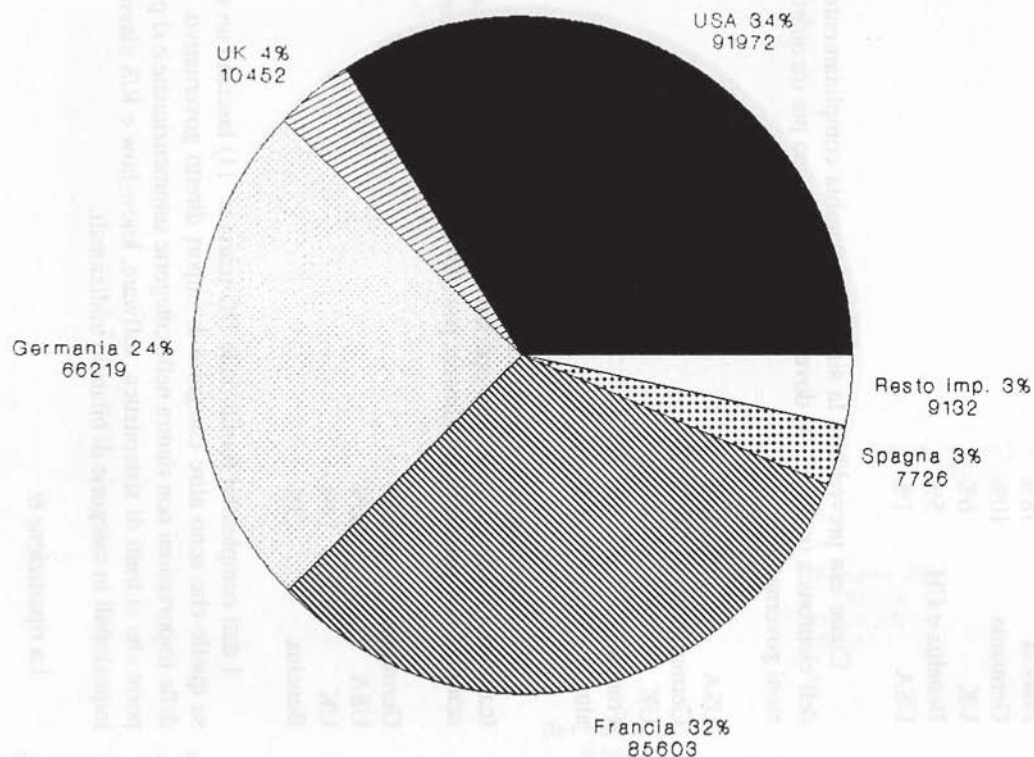
I dati complessivi forniti dalle DG (carta n° 11) lasciano un ampio vuoto su quelle che sono altre categorie di import diretto governativo. Ben il 26% delle importazioni non rientra nelle categorie summenzionate e si può solo supporre che si tratti di sistemistica, software, know-how e R/S classificati o non inquadrabili in categorie di bilancio tradizionali.

La ripartizione è:

metalmeccanica	35%
elettronica	16%

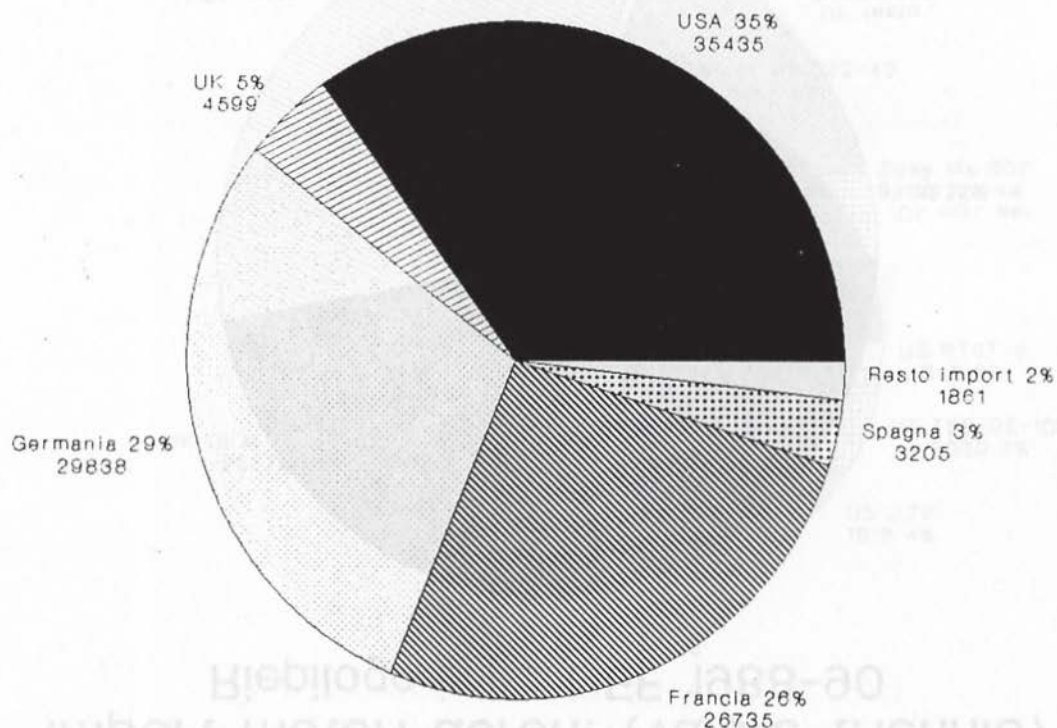
I primi cinque (valore sul totale '89)

Riepilogo import EF 1988-90



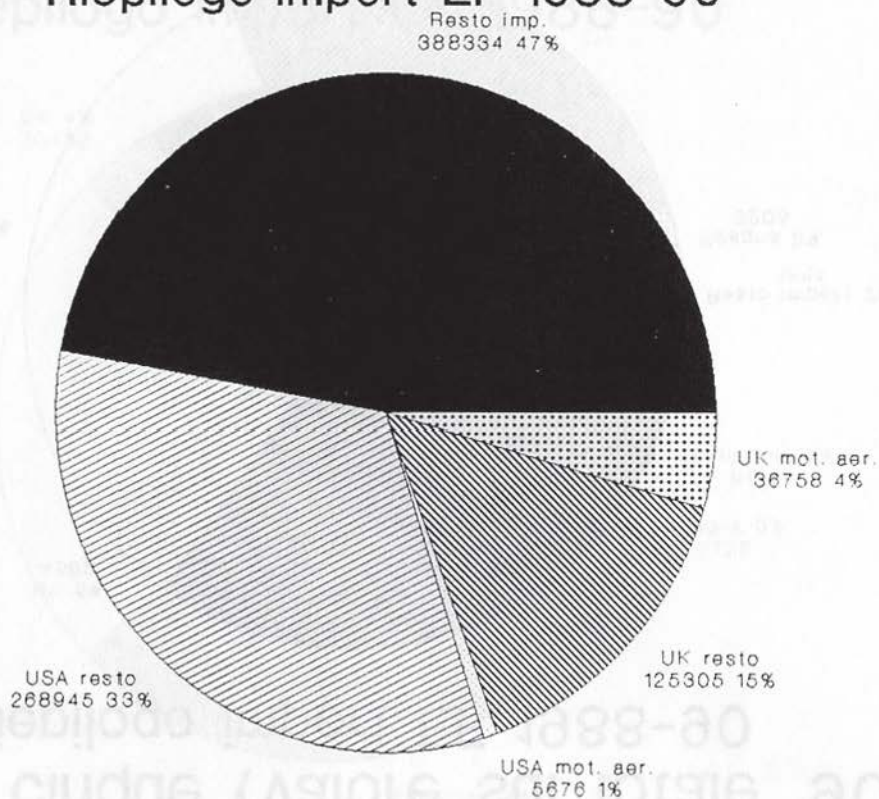
I primi cinque (valore sul totale '90)

Riepilogo import EF 1988-90



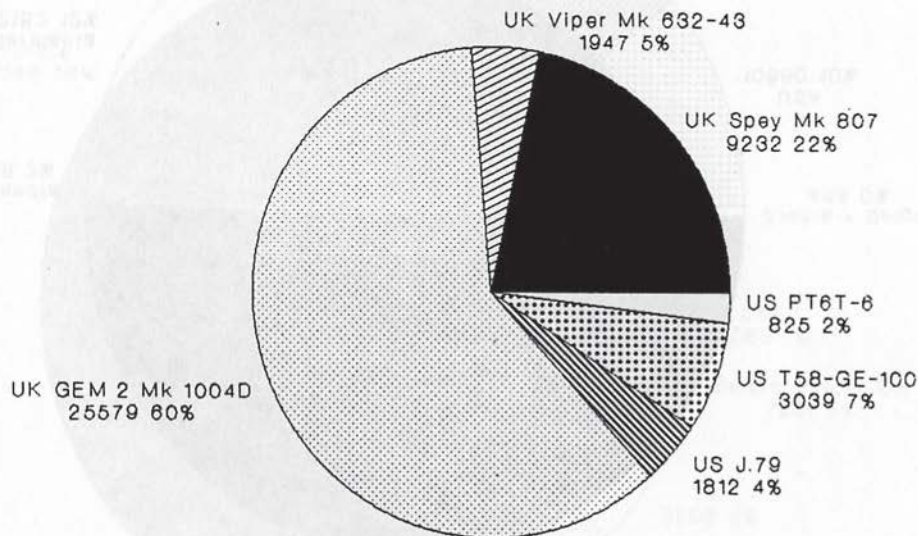
Import motori aeron. (valore triennio)

Riepilogo import EF 1988-90



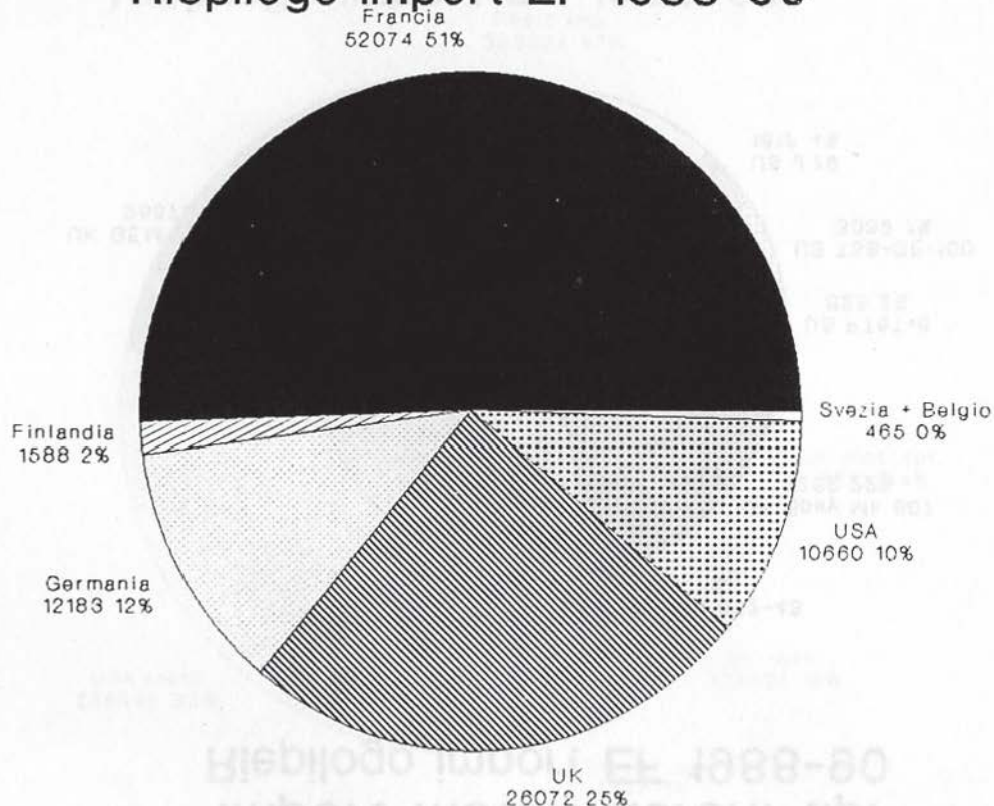
Import motori aeron. tipi

Riepilogo import EF 1988-90



Import prod. finiti (valore triennio)

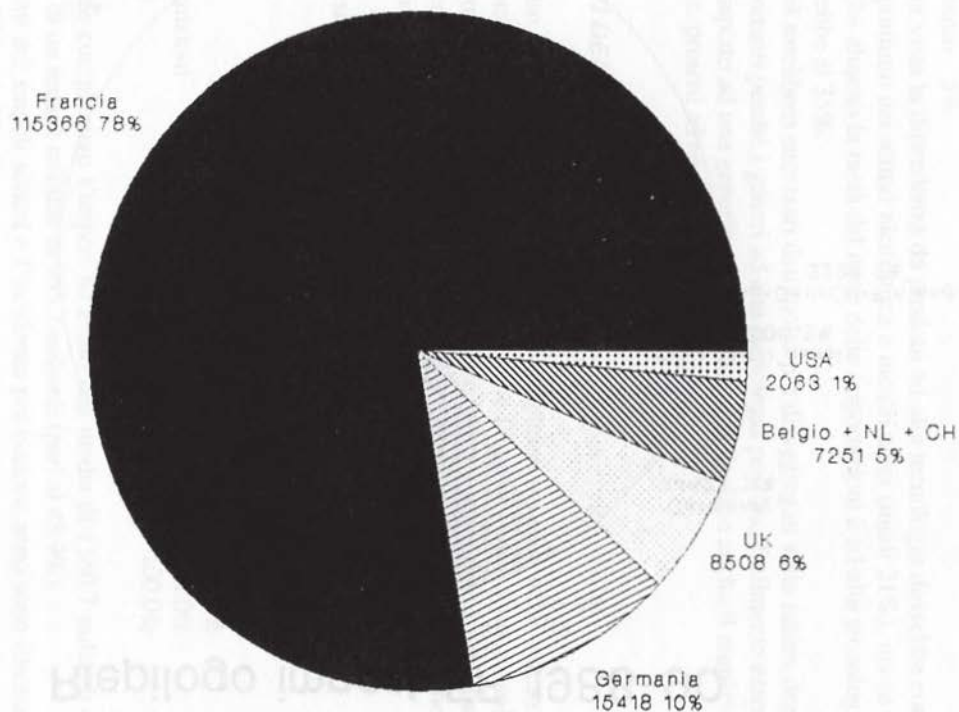
Riepilogo import EF 1988-90



milioni Lit. carta nr. 12

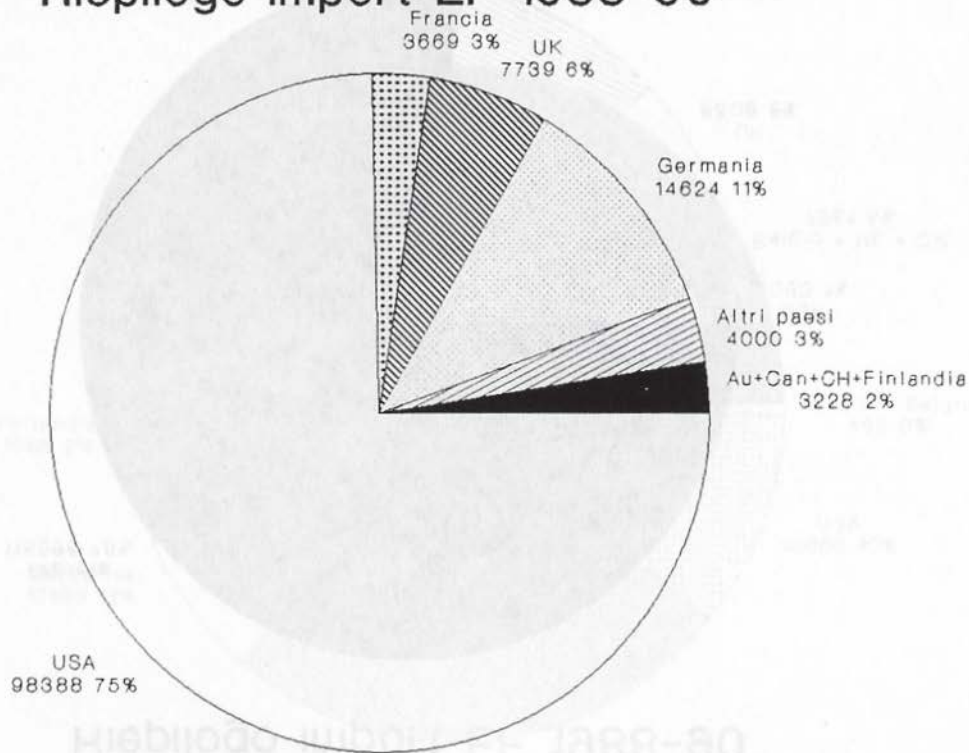
Import munizionamento (valore triennio)

Riepilogo import EF 1988-90



Import elettronica (valore triennio)

Riepilogo import EF 1988-90



prodotti finiti 13%
munizionamento 5%

A prima vista la dipendenza da prodotti ad alta tecnologia dovrebbe concentrarsi soprattutto nei settori elettronica e motori aerei (totali 21%), ma se si assumesse che almeno la metà del resto delle importazioni è ad alta tecnologia la cifra salirebbe al 35%.

In realtà sarebbero necessari dati molto più disaggregati sulla natura degli articoli importanti perché i generi ad alta tecnologia possono facilmente essere trasversali rispetto ad una generica categorizzazione, incluso anche il munizionamento (p.e. proiettili ad energia cinetica).

1.2.2. I DATI DELL'INDUSTRIA

Il quadro si presenta relativamente più complesso nel caso delle industrie nel medesimo triennio, tenendo però presente che i dati 1990 non sono consolidati e che quelli per i campi di elettronica, meccanica e cantieristica sono parziali per incompleta segnalazione da parte delle ditte del RITAD. Inoltre non esistono dati sugli articoli specifici acquistati, nè sulla loro provenienza.

Anche qui esiste una suddivisione in grandi categorie:

aeronautico	importo militare sul totale	60.9%
elettronico		32.3%
meccanico		100.0%
chimico-munizioni		44.0%
cantieristica		100.0%

A livello complessivo l'import ha avuto una media di 1560.7 miliardi di lire a fronte di un import militare di 763.7 miliardi (pari al 48.9%).

Gli andamenti dei singoli settori e l'incidenza per ciascun anno sono illustrati nelle carte n° 23, 24, 25 e 26.

Particolare attenzione rivestono le medie nel triennio fra fatturato, R/S, importazioni militari, finanziamenti militari e finanziamenti civili per l'innovazione tecnologica, la ricerca applicata e la legge 808 (carta n° 22).

La necessità di considerare insieme i settori militari e civili nasce dal fatto obiettivo che le tecnologie (alte ed anche basse) sono pervasive e spesso dual use e che spesso è difficile distinguere la destinazione di uso finale di questi

finanziamenti perché danno luogo a ricadute sia civile che militari.

E' interessante notare sulle medie triennali che:

- 1) i finanziamenti civili e militari coprono il 51.5% delle spese di R/S
- 2) le medesime spese sono coperte al 95.9% se ai suddetti finanziamenti si aggiungono le importazioni militari (carta n° 19)
- 3) l'R/S è comunque coperta al 73% anche considerando solo le importazioni ed i finanziamenti militari
- 4) prendendo in considerazione il solo import militare il suo rapporto con l'R/S è pari al 44%
- 5) i soli finanziamenti militari coprono comunque un consistente 28.8% dell'R/S
- 6) i finanziamenti militari coprono in media il 65% delle importazioni militari (carta n° 20)

Per quel che riguarda i punti 2), 3) e 4) le importazioni sono spesso un modo per acquisire tecnologie ed il cui costo viene scaricato sul cliente. Si tratta di un indicatore rozzo, ma che aiuta a spiegare la persistente media di investimenti in R/S del comparto difesa intorno al 10-15% con punte isolate del 20%, investimenti che raramente finiscono in ricerca e sono invece concentrati sullo sviluppo di programmi finanziati.

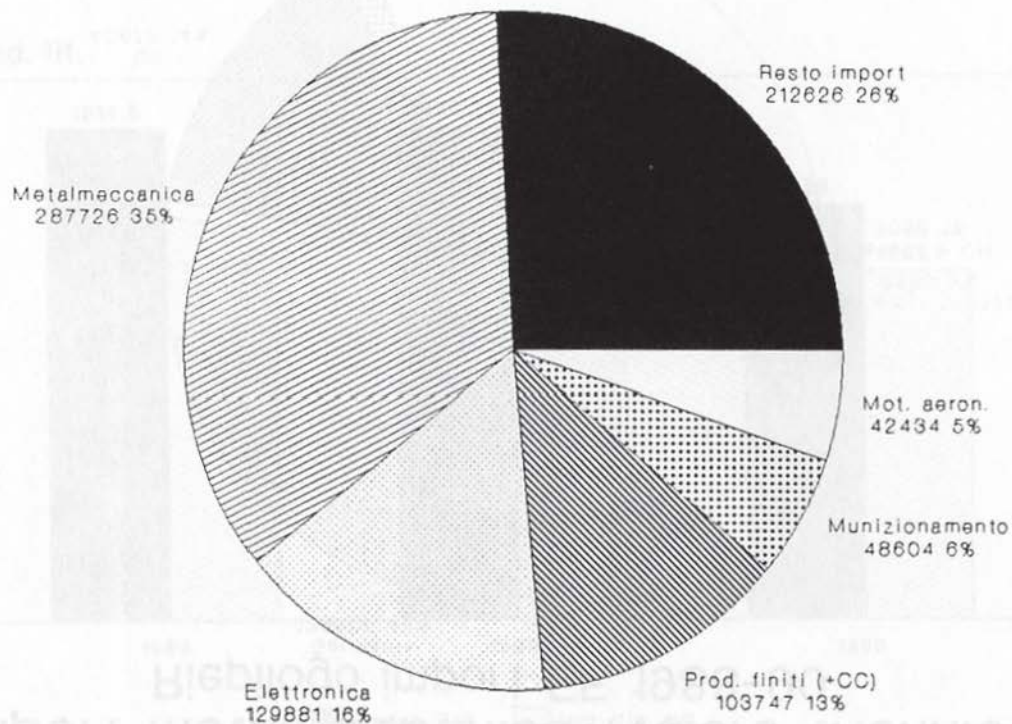
Questo tipo di tendenza è corroborata dai dati nel triennio concernenti i medesimi indicatori (carte n° 17, n° 18 e n° 21).

Mentre nel giro di tre anni i finanziamenti militari erogati scendono in termini monetari del 10.2% ed il contributo di essi alla R/S scende del 14.6%, l'import militare da parte delle ditte aumenta dell'11.8% e la spesa di R/S scende del 16.1% (16.3% nel solo 1990) nonostante nel 1989 vi sia stato un incremento dei fondi civili per la R/S del 40.8%. A questa non ha fatto riscontro nel 1990 neppure un modesto aumento anche se la situazione dei finanziamenti è molto tesa perché nello stesso 1990 i fondi civili crollano del 49.2%.

La stessa tendenza (carta n° 17) si nota con l'import totale che conosce un rapido aumento del 35.3% nel 1989 per poi stabilizzarsi nel 1990.

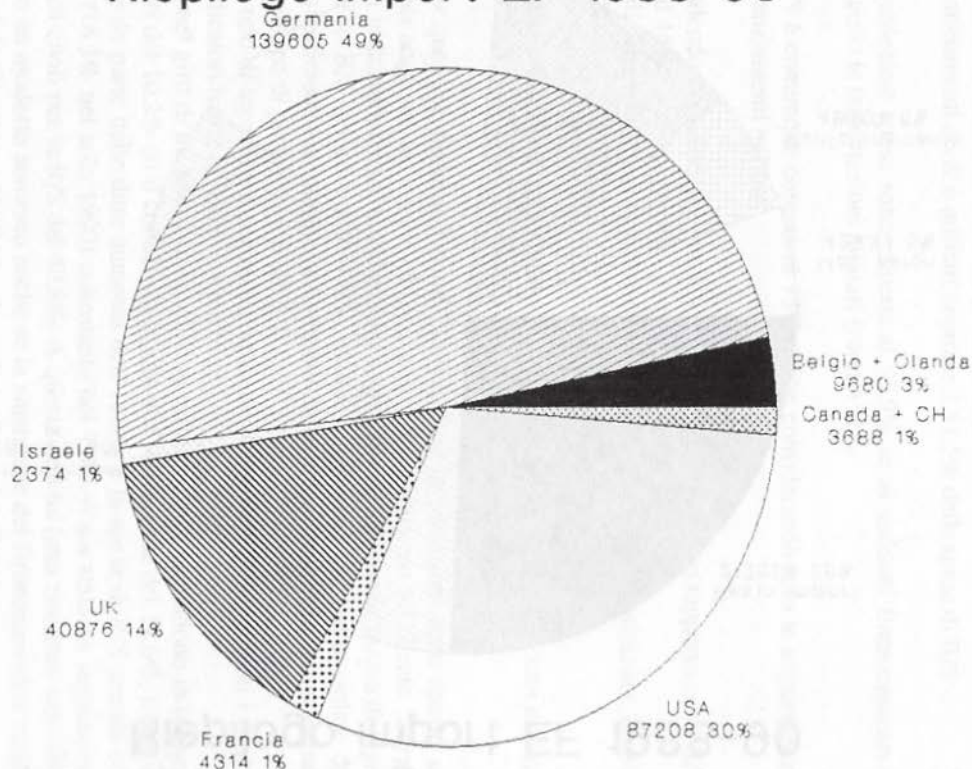
Import per categorie (valore triennio)

Riepilogo import EF 1988-90



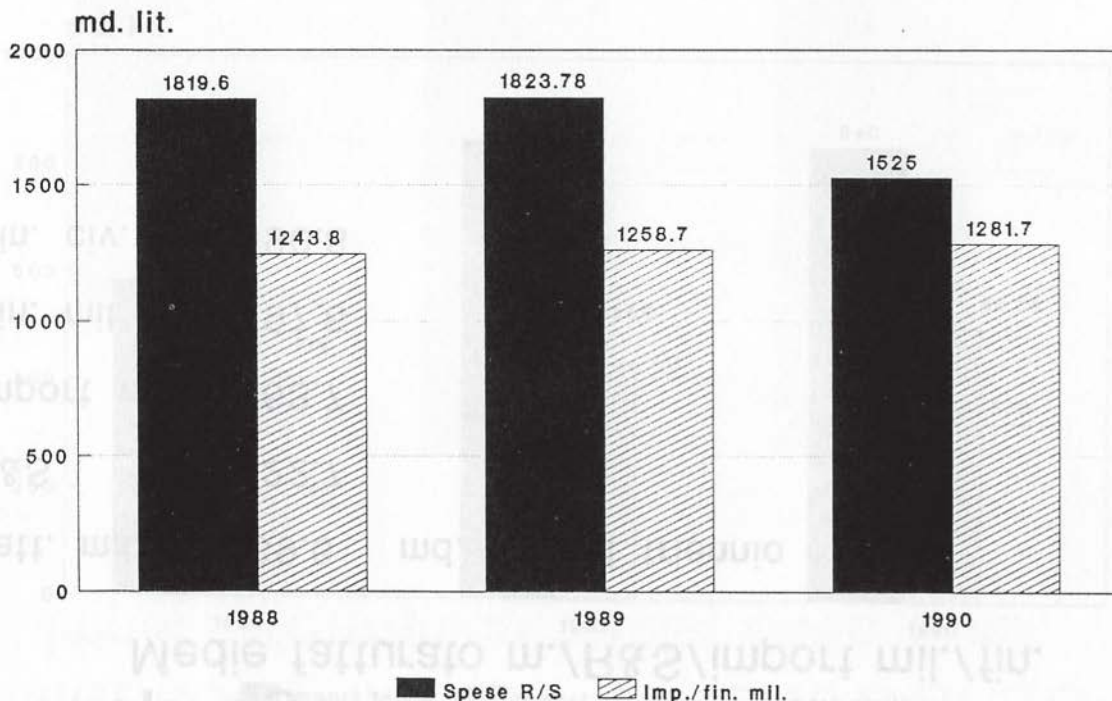
Import metalmeccanica (valore triennio)

Riepilogo import EF 1988-90



Riepilogo import anni 1988-90

Rapporti tra R/S ed import+ finanz. mil.



dati RITAD md. lit. carta nr. 19

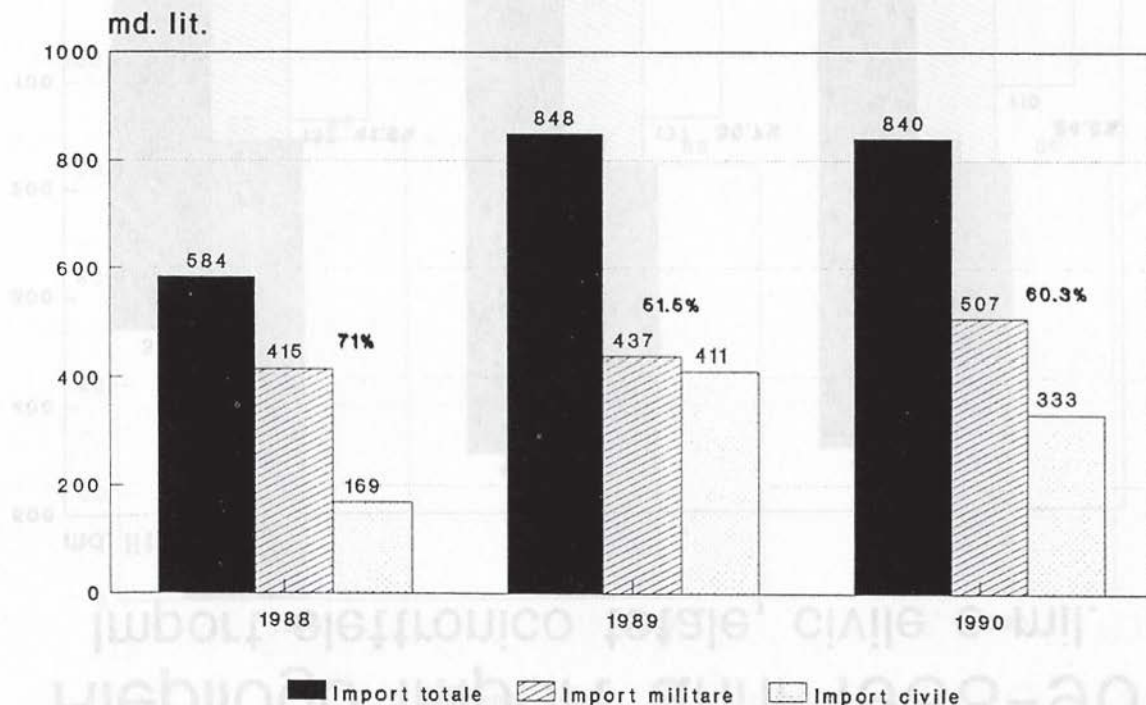
Riepilogo import ditte 1988-90

Medie fatturato m./R&S/import mil./fin.

Fatt. mil.	7289.6	md. lit. nel triennio
R&S	1722.7	
Import mil.	763.7	
Fin. mil.	497.6	
Fin. civ.	390.8	

Riepilogo import anni 1988-90

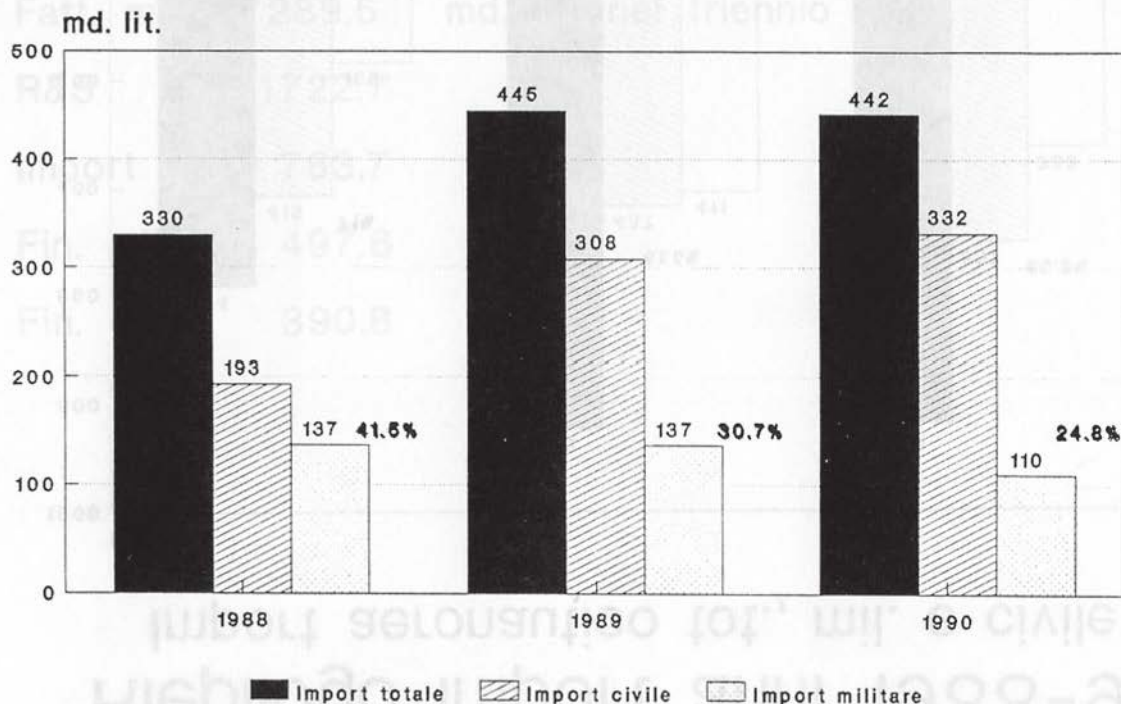
Import aeronautico tot., mil. e civile



dati RITAD md. lit. carta nr. 23

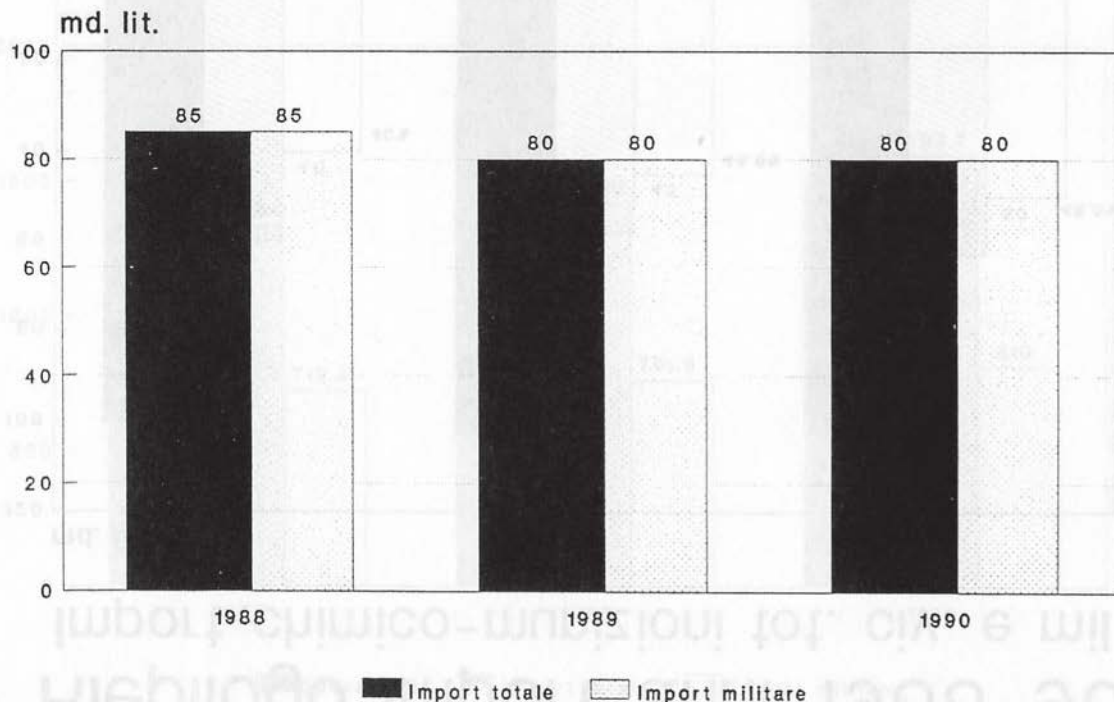
Riepilogo import anni 1988-90

Import elettronico totale, civile e mil.



Riepilogo import anni 1988-90

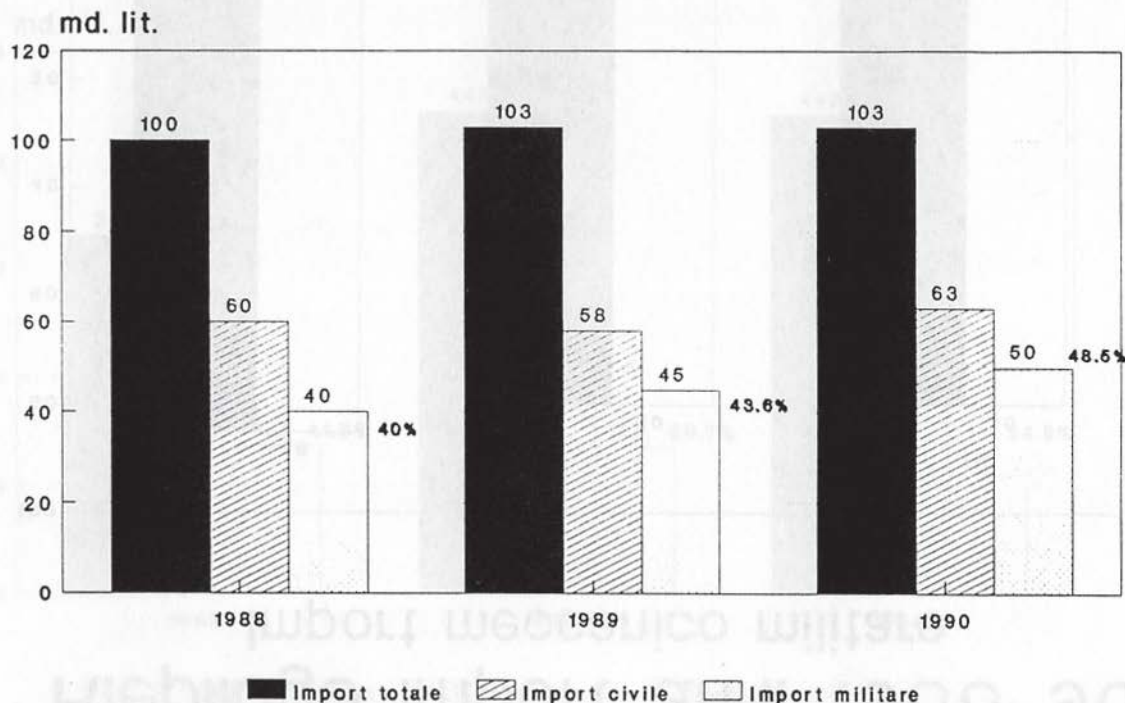
Import meccanico militare



dati RITAD parz. md. lit. carta nr. 25

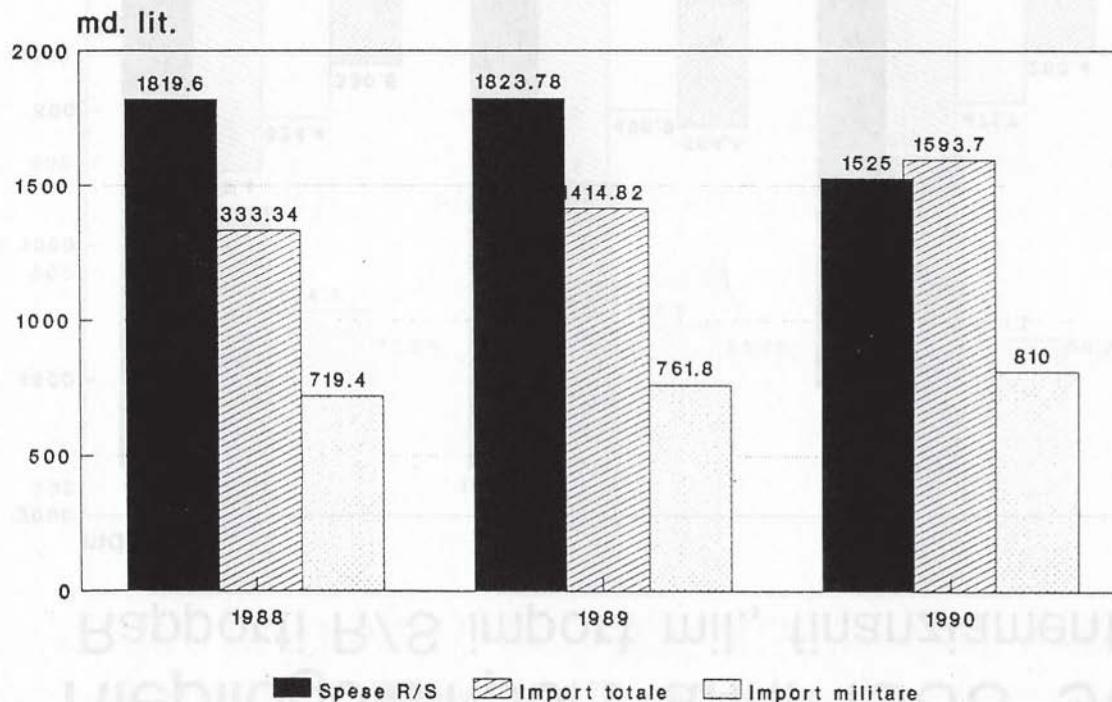
Riepilogo import anni 1988-90

Import chimico-munizioni tot. civ. e mil



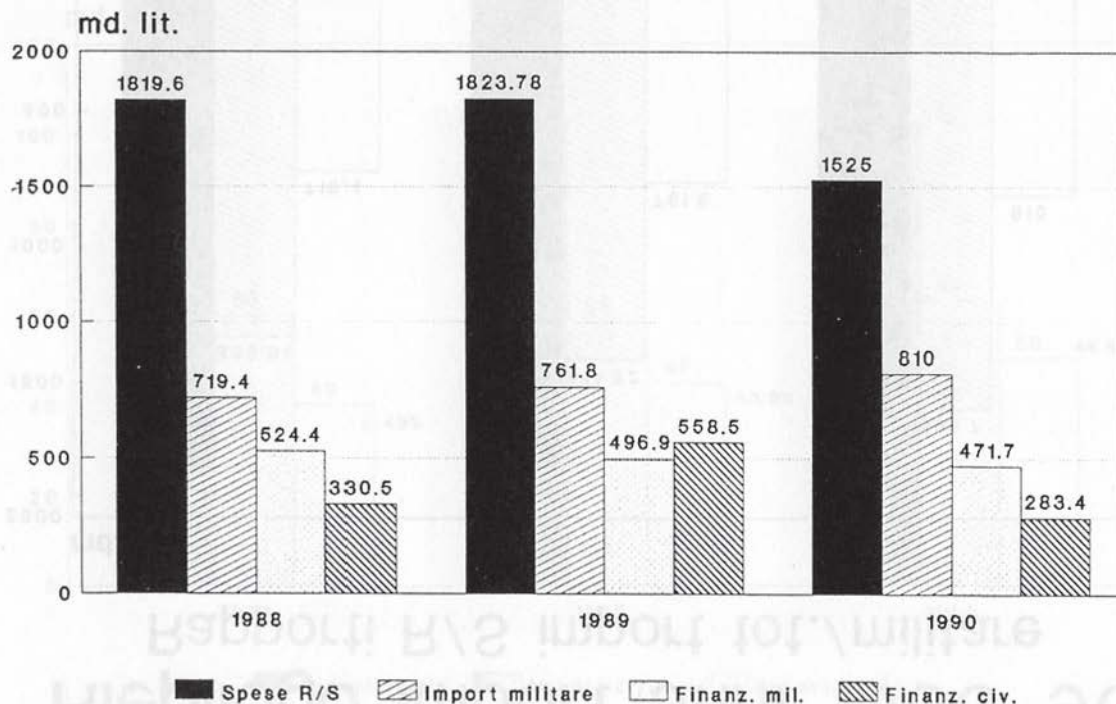
Riepilogo import anni 1988-90

Rapporti R/S import tot./militare



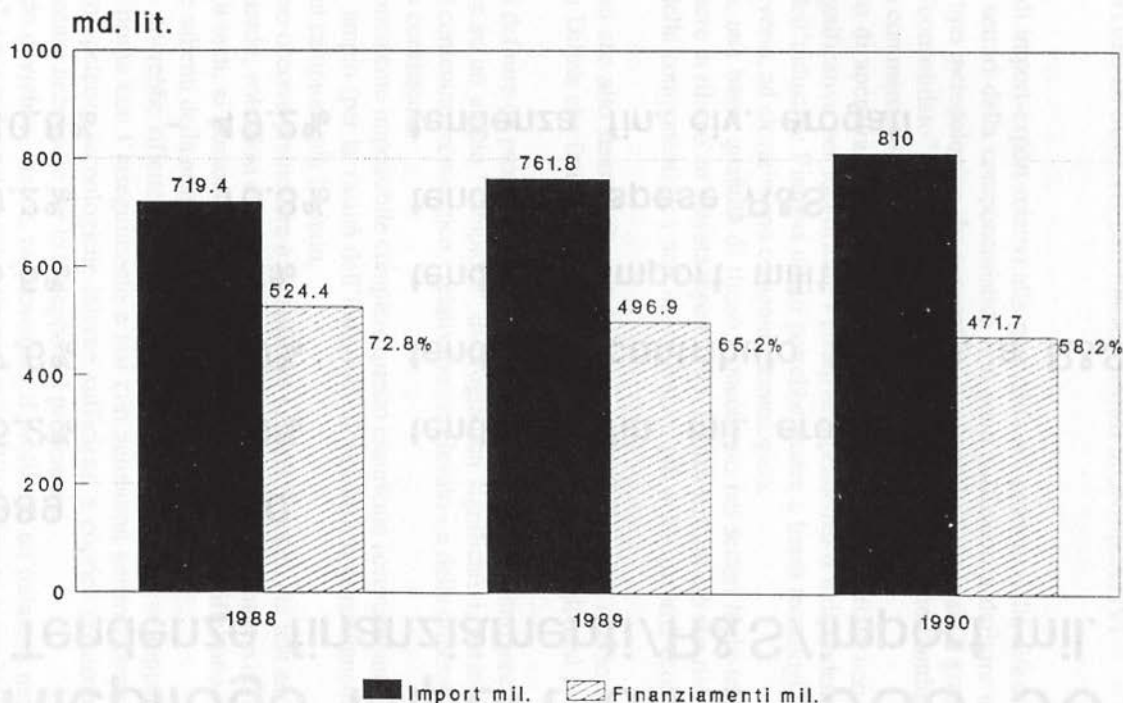
Riepilogo import anni 1988-90

Rapporti R/S import mil., finanziamenti



Riepilogo import anni 1988-90

Rapporto import e finanziamenti mil.



dati RITAD md. lit. carta nr. 20

Riepilogo import ditte 1988-90

Tendenze finanziamenti/R&S/import mil.

1989	1990	
- 5.2%	- 5.0%	tendenza fin. mil. erogati
- 7.6%	- 7.0%	tendenza contributo fin. mil. a R&S
+ 5.5%	+ 6.3%	tendenza import militare
+ 0.2%	- 16.3%	tendenza spese R&S
+ 40.8%	- 49.2%	tendenza fin. civ. erogati

2. LA COMPONENTISTICA INSERITA NEI PROGRAMMI NAZIONALI: I CRITERI DI SCELTA DEI PROGRAMMI SIGNIFICATIVI

I flussi di import-export relativi alla generalità dei prodotti della difesa e ai principali settori della componentistica non sono sufficienti a definire un approccio di tipo metodologico che consenta di comprendere quale sia il grado di apertura "consolidato" dell'industria nazionale della difesa, nell'ambito della bilancia commerciale.

Il "grado di apertura", in quanto tale, di un sistema industriale non è comunque significativo per identificare l'effettiva dipendenza o indipendenza tecnologica dell'industria: l'import infatti potrebbe essere a bassa tecnologia e l'export, viceversa, ad elevatissimo contenuto tecnologico.

Del pari, una bassa quantità di flusso, concentrato nei settori high-tech, potrebbe mettere in rilievo un'elevata dipendenza. In altri termini ciò che rileva è la qualità della componentistica nell'interscambio, più delle quantità economiche.

Nè deriva che allo stesso principio è assoggettato il flusso di risorse dal bilancio della Difesa che finisce per attivare commesse estere sui diversi programmi.

Prima di definire un procedimento metodologico sarebbe, pertanto, necessario indagare su un ampio "campione" di programmi significativi, prescelti sulla base del contenuto tecnologico - relativamente elevato - e della dimensione economica consistente.

E' evidentemente impossibile compiere questo esauriente accertamento su un test molto ampio (per la vastità dell'indagine), dovendosi, necessariamente ripiegare su un campione più limitato.

In tal caso occorre premettere e giustificare i criteri di scelta dei test adoperati. Al riguardo, volendosi distribuire i possibili "campioni" all'interno della categoria high-tech, si possono selezionare due programmi che riflettono le caratteristiche salienti della nostra struttura industriale.

Il primo dovrebbe riflettere la natura di un'industria che ha sviluppato dentro di sé, prima con l'inseguimento e poi con autonoma generazione di know-how, competenze tecnologiche interne sufficienti a coprire pressoché tutte le conoscenze necessarie per lo sviluppo del programma.

Il secondo dovrebbe, invece, rappresentare il profilo di un'industria nata sul "licensing" e poi sviluppatasi autonomamente con l'intelligente assemblaggio di componentistica importata, fino a raggiungere gradi di eccellenza.

Si è così prescelto, nel primo caso, il programma 3D LONG RANGE NAZIONALE del quale è responsabile Alenia; mentre, per il secondo, è sembrato opportuno, indicare il programma A129 dell'Agusta.

Nelle pagine che seguono vengono descritte, per entrambi i programmi, le caratteristiche salienti delle tecnologie più significative, la componentistica importata ed il valore economico della stessa sul valore totale della commessa. Sono, inoltre, indicate le caratteristiche "dual use" e la standardizzazione della componentistica.

3. AGUSTA A129

3.1. MOTORI ROLLS-ROYCE/PIAGGIO GEM. 2 1004

Il contratto con A.D. per lo sviluppo dell'A129 non prevedeva l'adozione di una motorizzazione nuova, ma l'adattamento al velivolo di motori esistenti.

La scelta del motore fu orientata verso Rolls-Royce, che offriva un motore con classe di potenza adatta all'A129 (900 HP), già in servizio su elicotteri militari LINX della Marina ed Esercito U.K., concepito per impiego militare e con un rendimento termodinamico molto buono (basso consumo specifico). Al motore basico furono apportate una serie di modifiche studiate da R.R. ed Agusta, per migliorare le caratteristiche tecniche ed operative del motore al velivolo.

Tra esse le significative sono:

- albero di potenza con uscita ad alta velocità, con eliminazione del gruppo riduttore;
- sostituzione del gruppo di regolazione idromeccanica del carburante con uso elettronico;
- gruppo di aspirazione del carburante integrato e migliorato per evitare l'uso di pompe a bassa pressione nel serbatoio;
- sensori elettromagnetici più affidabili dei tradizionali elettromeccanici;
- migliorie per aumentare l'affidabilità ed il decadimento delle prestazioni nel tempo.

Il motore installato sui velivoli A129 di serie è fornito da Piaggio, che

cura la parziale produzione sotto licenza R.R. di alcuni componenti assieme al montaggio completo del motore, al suo collaudo su banco, ed al supporto logistico.

Sebbene il motore adotti una tecnologia dell'inizio degli anni '70, esso vanta prestazioni ancora oggi tra le migliori della categoria, pagate con complessità di architettura che si riflettono sui costi di acquisizione relativamente elevati.

Nel periodo 80-88 Agusta e R.R. collaborarono per definire e sviluppare la variante del motore GEM 2-1004 da installare su A129.

Furono individuate e analizzate le aree di modifica da apportare al motore basico e all'interfaccia con il velivolo (prese d'aria, scarico e soppressione della emissività I.R., interfaccia tra sensori motori e calcolatore di bordo, interfaccia dell'impianto combustibile, comandi motore, prestazioni in caso di emergenza, ecc.).

Assieme alle normative applicabili ed alle responsabilità reciproche, furono pure definite le sperimentazioni preliminari da condurre per supportare e congelare il progetto del motore e delle aree di interfaccia del velivolo.

Si citano le seguenti sperimentazioni come quelle più significative che furono condotte in parallelo alla costruzione del primo prototipo dell'A129 e prima del volo:

- prove sulle prese d'aria (prestazioni, distorsioni);
- prove di efficienza del separatore di particelle;
- prove sugli scarichi con elettore;
- misuratore preliminare di emissività I.R.;
- prove di funzionalità delle prese d'aria in condizioni di ghiaccio.

Il programma di sviluppo contemplò anche la fornitura di una dozzina di motori in configurazione preliminare, con cui furono effettuate oltre 1500 ore di volo con 5 prototipi dei velivoli e oltre 2000 ore di funzionamento sui banchi Agusta.

Al termine del programma di sviluppo si ottenne la certificazione del motore MK 1004 da parte di MOD U.K.

Nella cornice del programma di serie, R. Piaggio definì rapporti contrattuali con R.R. per riprodurre parzialmente su licenza il motore, e per assemblarlo e collaudarlo su banco appositamente realizzato.

Tali motori sono forniti da Piaggio all'A.D. e versati ad Agusta come GFE. Il costo delle attività sostenute da R.R. nella fase di sviluppo è dell'ordine

di qualche miliardo, includendo anche la fornitura dei motori per i prototipi A129, e senza contare le attività di industrializzazione per la produzione parziale, montaggio e collaudo dei motori di serie in Piaggio.

3.2. CUSCINETTI ELASTOMERICI DEL MOTORE PRINCIPALE

L'adozione di elementi costituiti da strati alternati di metallo e gomma che sostituiscono i tradizionali cuscinetti a rulli e sfere per consentire il movimento alternato delle pale attorno al mozzo del motore, era già in atto presso costruttori di elicotteri U.S.A. e Francesi, quando si iniziò il progetto dell'A129 (fine anni '70). Tuttavia Agusta studiò e valutò sperimentalmente prima su elicottero A109 utilizzato come banco volante, poi sull'A129 una architettura particolarmente innovativa (successivamente brevettata a livello internazionale) di mozzo con cuscinetti elastomerici.

Questi elementi, prodotti in Francia ed in U.S.A., vengono forniti per l'A129 di serie da un fornitore U.S.A. in accordo a una specifica Agusta. I principali vantaggi offerti da simile architettura sono:

- struttura dell'assieme mozzo semplificata (peso e costi ridotti)
- tolleranza al danno balistico (requisito militare primario)
- migliore affidabilità
- manutenzione semplificata (controlli senza smontaggio dell'elicottero)

Sotto l'aspetto tecnologico vi è da notare che oggi i cuscinetti elastomerici trovano larga applicazione su molti rotori di elicotteri medio-leggeri.

3.3. GIUNTI FLESSIBILI

Gli alberi che collegano il gruppo di trasmissione principale ai motori e al rotore di coda adottano una architettura del tutto particolare per rispondere ai requisiti tecnici ed operativi quali:

- possibilità di sostituzione rapida di ogni elemento su campo senza attrezzature di allineamento o di operazioni di bilanciamento.
- Tolleranza al danno balistico (asportazione di parte della sezione resistente dell'albero, e tolleranza ai conseguenti effetti di sbilanciamento).

- Riduzione del numero di cuscinetti di supporto degli alberi lungo la trave di coda, per diminuire la vulnerabilità balistica ed aumentare l'affidabilità.

Un assieme alberi e giunti capace di soddisfare tali requisiti tipicamente militari fu messo a punto dalla ditta USA BENDIX; essa fornisce i giunti flessibili a lamelle ad Agusta, che ha acquistato il Know-How di costruzione degli alberi della linea di trasmissione per l'A129.

3.4. GRUPPO DI SERVOCOMANDI DEL ROTORE PRINCIPALE

L'assieme Servocomando del Rotore Principale dell'A129 è componente elettroidraulico compatto, sviluppato e fornito dalla ditta inglese DOWTY in conformità a una specifica di progetto Agusta. Per ogni elicottero sono installati 3 assiami.

L'assieme è costituito da due attuatori idraulici paralleli che incorporano particolari accorgimenti per mantenere una indipendenza funzionale in caso di danno balistico ad uno dei due corpi.

Normalmente la loro attuazione è comandata da cassette idromeccaniche collegati meccanicamente alle aste dei comandi; essi sono pure predisposti per essere governati in modo elettromeccanico attraverso servovalvole regolate da un calcolatore di bordo (modo Fly-By-Wire).

L'assieme svolge pure la funzione di stabilizzazione del comando servoassistito, grazie ad una servovalvola che interviene con autorità limitata ed è guidata dal calcolatore di bordo.

3.5. GRUPPO INTEGRATO DI POTENZA IDRAULICA

Due gruppi di potenza idraulica sono installati su ogni A129, che mantiene la predisposizione per l'installazione di un terzo gruppo.

Ciascun gruppo presenta dimensioni molto contenute, ed è costituito da un assieme pompa collegata ad una presa di moto sulla trasmissione, da un gruppo filtri e da un serbatoio dell'olio idraulico.

Sono così ridotte al minimo le tubazioni esterne dell'olio idraulico, con conseguente maggiore sicurezza e peso ridotto.

Il gruppo è fornito dalla ditta U.S.A. VICKERS.

3.6. AIR DATA SYSTEM

Il sistema, fornito dalla ditta inglese GEC AVIONICS, consiste in un sensore del campo di pressione dell'aria attorno all'elicottero, ed in un calcolatore che elabora e presenta all'equipaggio la componente della velocità dell'aria in tre assi.

Il sistema è integrato con la struttura dei calcolatori di bordo e fornisce segnali utili sia al sistema di navigazione autonoma del velivolo, sia al sistema di armamento, che corregge i dati balistici in base al campo aerodinamico esterno al velivolo.

3.7. IHADSS (*Integrated Helmet Display Sighting System*)

Si tratta di un sistema di presentazione dati all'equipaggio miniaturizzato ed installato sull'elmetto. Attraverso un tubo catodico di dimensione molto ridotta vengono presentati all'occhio del pilota i dati essenziali di pilotaggio, navigazione e armamento, eventualmente con la sovrapposizione dell'immagine esterna proveniente da un sensore infrarosso installato sul muso del velivolo, la cui posizione è asservita ai movimenti del casco dell'equipaggio.

Il sistema, grazie a sensori che sentono la posizione del casco, è in grado di muovere altri sensori di osservazione e puntamento o sistemi di armamento, con il movimento del capo.

Due sistemi IHADSS sono installati a bordo dell'A129, uno per il pilota ed uno per il copilota - tiratore.

Essi sono forniti dalla ditta americana HONEYWELL, e per la produzione di serie dell'A129 assemblati da AGUSTA - OMI, che provvede pure a fornire adeguato supporto logistico all'operatore.

3.8. INTEGRATED MULTIPLEXING SYSTEM

La complessità delle funzioni richieste dall'A129 per svolgere la missione, con il conseguente carico di lavoro per l'equipaggio, i requisiti di affidabilità e ridondanza, il limitato spazio in cabina e la manutenzione ridotta, orientarono il progetto verso l'adozione di una struttura di calcolatori digitali centralizzata, collegati tra di loro e con i vari sensori del velivolo, attraverso tecniche di multiplessaggio (MIL-STD-1553B).

Il controllo e la gestione dei sistemi di comunicazione e navigazione, incluso le funzioni di controllo e stabilizzazione degli assetti e della traiettoria del velivolo, il calcolo e la presentazione dei dati di tiro sovrapposti a quella di navigazione, il controllo e la gestione dei motori della trasmissione, degli impianti elettrici ed idraulici sono solo alcune delle funzioni svolte dall'IMS, che, fisicamente, consiste in due calcolatori uguali, ciascuno svolgente le stesse funzioni dell'altro e da due scatole di interfaccia a cui si collegano i vari sensori, oltre che da due tastiere e display multifunzionali per l'equipaggio.

La ditta HARRIS (U.S.A.) fu scelta per sviluppare la struttura centralizzata dei calcolatori di bordo dell'A129, sulla base dell'esperienza tecnologica (aveva come referenza quella del BOMBARDIERE STRATEGICO B1) e della apertura alla collaborazione tecnica e produttiva.

AGUSTA preferì, infatti, affrontare lo sviluppo di un'architettura centralizzata di calcolo innovativa piuttosto che acquisire ed adattare all'A129 equipaggiamenti già sviluppati per altri elicotteri ma sorpassati per la concezione di integrazione con altri sistemi.

Così una squadra di tecnici Agusta altamente specializzati soprattutto nel campo del S/W lavorarono con HARRIS trasferendosi per periodi non brevi in U.S.A., al fine di fondere l'esperienza del velivolo con quelle dell'elettronica digitale.

Il programma di sviluppo fu lanciato nel 1980; nel 1981/1982 un prototipo di autopilota digitale fu adattato e sperimentato con successo su un A129 per convalidare il concetto tecnologico.

Nel 1985 iniziarono i primi voli dell'A129 con IMS imbarcato.

La messa a punto del sistema a bordo del velivolo si rivelò particolarmente impegnativa e lunga. Infatti le attività di volo eseguite dapprima sul campo di C. Costa, poi sui Poligoni di Tiro in Sardegna, confermarono il valore tecnico dell'architettura digitale centralizzata ma suggerirono molte modifiche operative da apportare alle funzioni critiche di volo e di missione, rese possibili dall'integrazione dei diversi sensori e sistemi di bordo.

Il personale specializzato dell'AD (Reparto Sperimentale di Volo e piloti E.I.) diede un contributo notevole all'ottimizzazione in chiave operativa dell'installazione.

La maggiore difficoltà incontrata in queste fasi si rivelò nel fatto che ogni modifica per quanto minore, doveva essere definita e concordata non solo tecnicamente ma anche commercialmente, con HARRIS.

Nel 1986 la collaborazione con HARRIS si ampliò ulteriormente, per creare in Italia la completa capacità della generazione e gestione del S/W di

sviluppo, e per montare e produrre in completa autonomia l'Hardware dell'IMS per i velivoli di serie.

Ulteriori funzioni critiche furono prescritte da AD nei contratti di acquisizione dell'A129 I e II Lotto, che pure inclusero l'attività di industrializzazione dell'IMS presso AGUSTA SISTEMI a Tradate. Tutte queste varianti sia H/W che S/W, unitamente ai sistemi di supporto logistici di I e II livello sono state sviluppate da AGUSTA SISTEMI, che ha trasferito in Italia una notevole capacità industriale in un campo tecnologicamente avanzato.

Il costo delle attività di sviluppo e del trasferimento del Know-How tecnico-produttivo è dell'ordine della decina di miliardi.

3.9. SISTEMA HELITOW

E' il sistema di armamento primario (anticarro) dell'A129 e permette:

- la ricerca e l'acquisizione dei bersagli in condizioni diurne e notturne, tramite sensori elettronici dedicati (prodotti da SAAB, PILKINGTON e KOLLMORGEN).
 - Lo sparo e la guida dei missili filoguidati.
- L'A129 è inoltre il 1° elicottero che ha qualificato la guida dall'Infrarosso dei missili (TOW 2A).
- La determinazione con laser (fornito da FIAR) della distanza dei bersagli.

Il sistema è inoltre integrato con il computer di bordo (IMS) per consentire l'acquisizione dei bersagli anche nel tiro dei sistemi di armamento secondario imbarcati (razzi, cannone, ecc.).

L'Helitow è composto da:

- un visore installato nella prua dell'elicottero girostabilizzato con ottiche a due ingrandimenti per la visione diurna ed un FLIR (sensore all'infrarosso) per la visione notturna ed è asservito in azimuth ed elevazioni ai comandi del copilota.
- Due pannelli di comando e due manopole di controllo/sparo ad uso del copilota.
- Due lanciatori che permettono un carico massimo di 8 missili TOW.
- Quattro scatole elettroniche digitali installate nei vani avionici.

La qualificazione del sistema sull'A129 ha comportato l'esecuzione di 5 campagne di sparo ed un' intensa attività di volo diurna e notturna per la determinazione delle sue prestazioni base; il programma di sviluppo ha complessivamente impegnato Agusta ed E&S Co. per circa quattro anni dimostrando che il sistema HELITOW è uno dei punti di forza dell'elicottero.

Il sistema HELITOW che equipaggia l'A129 è fornito dalla ditta ESCO (ex EMERSON) U.S.A., che agisce come Prime Contractor verso Agusta, in collaborazione con SAAB (Svezia), PILKINGTON (U.K.) e KOLLMORGEN (U.S.A.).

AGUSTA ha collaborato con queste ditte nella fase di definizione e sviluppo del sistema, sia per adattare il sistema Originario (HELITOW per Esercito Svedese installato sul tetto dell'elicottero BO 105 con solo capacità diurna) alla nuova interfaccia del velivolo A129, sia per definire le caratteristiche e valutare, con attività sperimentali preliminari e comparate, il modulo FLIR e LASER che conferisce al sistema la capacità di acquisizione e tiro notturno.

Infine le aziende hanno collaborato intensamente per qualificare il sistema preparando e svolgendo 5 Campagne di Sparo assieme all'Esercito Italiano nel periodo 88-90.

Tutte le caratteristiche tecniche e operative primarie del sistema hanno superato i valori contrattuali, in alcuni casi con margini elevati.

L'altro lato della collaborazione con ESCO è quello industriale che ha previsto la parziale costruzione, il montaggio e il collaudo dei sistemi presso OMI-AGUSTA che, avendo acquistato la piena capacità riproduttiva, assicura anche l'adeguato supporto logistico all'operatore.

Per lo sviluppo del sistema, ESCO e consociate hanno sostenuto attività per un costo dell'ordine della decina di Miliardi.

3.10. SISTEMA HIRNS (Helicopter Infrared Navigation System)

L'HIRNS è un sistema elettroottico che permette al pilota la visione e conseguente volo in condizioni notturne; questo per mezzo di un sensore all'infrarosso (prodotto da LORAL) montato su una piattaforma fornita da FERRANTI asservita in azimuth ed elevazione al casco del pilota.

L'immagine termica, con sovrapposta la simbologia di volo generata

dall'IMS, è resa disponibile al pilota sul CRT integrato al casco (IHADSS) in modo da permettergli il volo a testa alta.

L'elicottero USA AH-64 (APACHE) è l'unico, insieme al 129, che dispone di sistemi simili per il volo notturno.

OMI-Agusta ha la responsabilità per lo sviluppo, la qualificazione e la produzione del sistema. Questo comprende parti sviluppate e prodotte da FER-RANTI (U.K.) e LORAL (U.S.A.).

3.11. CARRELLO D'ATTERRAGGIO - COLLABORAZIONE TRA MAGNAGHI E MESSIER

Sulla base di una specifica di progetto AGUSTA, il carrello d'atterraggio dell'A129 è stato progettato dalla ditta MESSIER HISPANO BUGATTI (FR) in collaborazione con MAGNAGHI-NAPOLI, che ha seguito lo sviluppo del progetto e della sperimentazione presso MESSIER, e che produce il carrello per i velivoli di serie.

L'assieme carrello per A129 è un equipaggiamento piuttosto peculiare sotto l'aspetto tecnologico per le sue caratteristiche di assorbimento elevato di energia.

Risulta essere il primo carrello sviluppato in Europa secondo la Normativa U.S.A. MIL-STD-1290 (Resistenza di equipaggiamento a CRASH).

3.12. SEDILI CORAZZATI - COLLABORAZIONE TRA MIKI E MARTIN BAKER/SICAMB

Sulla base di una specifica di progetto Agusta, definita dopo aver compiuto una serie di prove balistiche su pannelli corazzati e aver valutato offerte tecniche di sedili ad assorbimento di energia, la ditta MIKI fornitrice della struttura corazzata ha collaborato con la ditta SICAMB-MARTIN BAKER (U.K.) che ha sviluppato e qualificato la struttura ad assorbimento di energia del sedile.

La ditta SICAMB produce e fornisce l'assieme sedile per i velivoli di serie, ricevendo da MIKI la struttura corazzata.

3.13. SIMULATORE DI VOLO E MISSIONE A129 - COLLABORAZIONE CON GENERAL ELECTRIC (USA) E LINK MILES (U.K.)

Lo sviluppo del simulatore di volo e missione dell'A129 sta ultimando le attività di sviluppo che prevedono la fornitura di sistemi avanzati di generazione dell'immagine da parte di GENERAL ELECTRIC e la realizzazione del complesso di simulazione presso LINK MILES con il supporto di AGUSTA per la generazione dei dati di simulazione.

AGUSTA ha la responsabilità globale dell'integrazione.

Il valore della fornitura è di circa 60 Miliardi.

NOTA. per quanto non relative a collaborazioni industriali internazionali, sono da segnalare le seguenti collaborazioni tecnico/industriali tra aziende nazionali:

a. SISTEMA RAZZI 81mm - COLLABORAZIONE SNIA BPD-AGUSTA

L'integrazione e la sperimentazione di questo tipo di razzo sull'A129 ha coinvolto AGUSTA e SNIA-BPD.

Si ritiene che, grazie alla definizione di funzioni altamente integrate tra il sistema d'arma e le installazioni avioniche dell'A129, alle qualità del razzo da 81mm, il sistema razzi su A129 costituisce un equipaggiamento molto avanzato con prestazioni quasi uniche nel suo campo.

b. SISTEMA DI SOPPRESSORE I.R. - COLLABORAZIONE AGUSTA - PIAGGIO

Gli studi e le esperienze condotte da Piaggio e Agusta, unitamente ai requisiti operativi espressi da AD, hanno dato luogo ad un programma di collaborazione tra due ditte, da cui è scaturita una configurazione di Soppressore di radiazione Infrarosso da applicare agli A129 di serie in sostituzione dei convenzionali tubi di scarico del motore.

Il programma sta per terminare la fase di sviluppo, e iniziare la produzione in serie, per una fornitura che prevede la disponibilità del complessivo come KIT da applicare sugli A129 di serie.

3.14. "DUAL USE" DELLE FORNITURE IMPORTATE

Si elencano di seguito una serie di applicazioni previste o già realizzate,

su altri velivoli di equipaggiamenti sviluppati per l'A129:

a) SISTEMA CONTROCARRI HELITOW

Installato nella versione "ROOF" su A109 per ESERCITO BELGA (funzioni notturne e laser derivate dall'A129).

b) ASSIEME MOZZO E PALE ROTORE PRINCIPALE

L'assieme pala in materiale composito, simile a quella dell'A129, è stata applicata alle nuove versioni dell'elicottero A109.

L'assieme rotore principale con cuscinetti elastomerici è in fase di sviluppo per l'applicazione alle future versioni dell'elicottero A109, con un'architettura simile a quella dell'A129. Potrebbe essere impiegato pure per l'A109 l'assieme smorzatore idraulico del rotore A129.

c) GRUPPI DI POTENZA IDRAULICA

Gli assiemi di potenza idraulica VICKERS, revisionati e dimensionati adeguatamente, sono installati sull'elicottero ITALO-INGLESE EH 101.

3.14. STANDARDIZZAZIONE DELLA COMPONENTISTICA IMPORTATA

a) SISTEMA CONTROCARRI HELITOW

Già esistente nella versione "ROOF" installata sul tetto dell'elicottero BO 105 dell'Esercito Svedese.

Per l'A129 fu sviluppata la variante installata sul muso, con capacità laser, notturna e con thermal tracher (capacità di sparare missili della famiglia TOW 2).

Va ricordato che il missile TOW è in dotazione all'Esercito Italiano.

b) SISTEMI AVIONICI

- Le radio HF e U/VHF prodotte da ELMER per l'A129 hanno piccole varianti (interfaccia con DATA BUS 1553) rispetto ad analoghi sistemi installati su A109 e AB412 impiegati dall'AD Italiana.

Mantengano comuni i principali assiemi che li costituiscono (unità ricetrasmittitore, amplificatori, ecc.).

- I sistemi ADF (Marconi ARG 80) sono uguali a quelli installati su altri elicot-

teri dell'A.D. Italiana.

- Il sistema Radar Warning (Elettronica ELT 156) è simile a quello già installato su altri velivoli dell'A.D. Italiana.

- Il sistema IHADSS è simile a quello installato sull'elicottero U.S.A. APACHE AH64.

- Il sistema INFRARED Jammer (ALQ 144) è simile a quello installato su elicotteri militari U.S.A.

- Buona parte della strumentazione del cockpit è costituita da strumenti di uso militare generale.

- Il gruppo motopropulsore rappresenta una variante dei motori GEM già installati su elicotteri LINX della Marina ed Esercito U.K.

3.15. ATTREZZATURE E INVESTIMENTI SPECIFICI PER IL PROGRAMMA A129

Relativamente ai contratti per la fornitura di serie dell'A129 sono da considerare le seguenti voci per attività di industrializzazione:

(Contratto I Lotto di 15 elicotteri 1988-1992)

(Atto Aggiuntivo al I Lotto relativo ai sistemi 1989-1993)

(Per il contratto II Lotto A129 non è prevista alcuna voce di industrializzazione)

- Industrializzazione	per elicotteri
- “	per sistema Helitow
- “	per sistema THADSS
- “	per sistema HIRNS
- “	per sistema IMS

Per un totale di circa 150 Mld. legati a constatazione di eventi definiti contrattualmente.

Contributi Agusta

- Alle attività di industrializzazione di cui sopra Agusta ha contribuito per ulteriori circa 38 Mld. (previsti contrattualmente).

- Al programma di sviluppo A129 (1981-1988) Agusta ha contribuito per circa

110 Mld. (previsti contrattualmente).

3.16. COSTI DI STRUTTURA IMPUTATI AL PROGRAMMA

Circa 2 Mld. previsti dal contratto di serie per gestione del programma e Comitato di Coordinamento con E.I.

3.17. COSTI DELLE CONSULENZE (CONTRATTO DI SVILUPPO)

- Circa 1 Mld. totale speso.
- La voce maggiore è relativa allo studio di fattibilità per sensore di acquisizione e tipo posto sopra il rotore, compiuto con la ditta USA Martin Marietta, utilizzato per predisporre strutturalmente l'A129 ed una futura installazione di tale sensore.

Da notare l'acquisizione da parte di Agusta del Know-How oggetto della consulenza in molti casi.

Le importazioni dirette di competenza del programma A129 sono indicate nella tab. 1.

4. PROGRAMMA 3D LONG RANGE NAZIONALE

4.1. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGRAMMA

Le attività relative al programma 3D Long Range Nazionale, che comporta la fornitura di prodotti ad alta tecnologia, sono state richieste alla Selenia, attualmente Alenia, dalla Direzione Generale TELECOMDIFE, con il contratto no. 5564 di Rep. del 26.5.1988, esecutivo alla data del 21.11.1988. Lo sviluppo delle attività si articola in un arco di tempo di circa sette anni, con completamento previsto a inizio 1996.

Il programma richiede la fornitura di dieci sistemi radar trasportabili

IMPORTAZIONE DIRETTA DA:

SEGMENTO EQUIPAGGIAMENTO	PROVENIENZA	AGUSTA E CONSOC.	SUBFORNITORE ITALIANO	VALORE PER ELICOTTERO (Mli.)				
				1 10	10 100 (*)	100 500	500 1000	OLTRE 1000
CELLULA VELIVOLO - MOTORI	ROLLS ROYCE U.K.	GFE	PIAGGIO (NOTA 1)					X
- CUSCINETTI	HARRY USA	X			X			
- ELASTOMERICI	LORD USA							
- ROTORE								
- CUSCINETTI A	MRC USA	X			X			
- REGOLAMENTO	SFNA FR							
- SISTEMA								
- TRASMISSIONE								
- MOTO								
- VENTOLA RAFFR.	AIR SCREW U.K.	X		X				
- RADIATORI	MARSTON							
	PALMER U.K.	X		X				
- POMPE OLIO	NICHOLS U.K.	X		X				
- GIUNTI FLESS	BENDIX USA	X			X			
- ALBERI DI								
- MOTO								
- PARABREZZA	SPS FR	X		X				
- RISCALDATI								
- RUOTE E FRENI	LORAL USA	X		X				
- SERVOCOMANDI	DOWTY U.K.	X	(BRED A NARDI)				X	
- GRUPPO POMPE	VICKERS USA	X			X			
- IDR.								
- STRUMENTO	ASTRONAUTICS USA	X			X			
- HSI								
- STRUMENTO	USA	X			X			
- ADI								
- STRUMENTI	KRATOS USA	X			X			
- MOTORE								
- GYROSCOPI	GTI USA	X		X				
- VERTICALI								

(*) TUTTE LE FORNITURE SONO NELLA CLASSE 10-50

IMPORTAZIONE DIRETTA DA:

SEGMENTO EQUIPAGGIAMENTO	PROVENIENZA	AGUSTA E CONSOC.	SUBFORNITORE ITALIANO	VALORE PER ELICOTTERO				
				1 10	10 100 (*)	100 500	500 1000	OLTRE 1000
AVIONICA DI MISSIONE E ARMAMENTO	- AIR DATA SYSTEM	GEC						
	- DISPLAY IMS	AVIONICS U.K.	X		X			
	- INTEGRATED MULTIPLEXING SYSTEM (CALCO LATORI DI BORDO)	ASTRONAUTICS USA	X		X			
	- INTEGRATED HELMET DISPLAY AND SIGHT SYSTEM	HARRIS USA	X (NOTA 2)				X	
	- INTEGRATED HELMET DISPLAY AND SIGHT SYSTEM	AGUSTA						
	- HELICOPTER INFRA RED NAVIGATION SYSTEM	HONEYWELL USA	X (NOTA 3)			X		
- HELITOW	- HELICOPTER INFRA RED NAVIGATION SYSTEM	AGUSTA						
	- HELITOW	HONEYWELL USA	X (NOTA 4)			X		
	- HELITOW	FERRANTI U.K.	X "					
- INGANNATORE INFRA ROSSO	- HELITOW	E&S Co. USA	X (NOTA 5)					X
	- INGANNATORE INFRA ROSSO	(ex EMERSON) SANDERS USA						
			ELETTRONICA			X		

(*) TUTTE LE FORNITURE SONO NELLA CLASSE 50-100

- NOTA 1 : AMMINISTRAZIONE DIFESA ACQUISTA DA ROLLS-ROYCE KIT CHE FORNISCE A PIAGGIO. PIAGGIO COSTRUISCE PARZIALMENTE, INSTALLA E PROVA ASS. MOTORE, CHE VIENE FORNITO AD AGUSTA COME GFK.
- 2 : PRIMI SISTEMI FORNITI DA HARRIS; SUCCESSIVI SISTEMI DI COMPLETA RESPONSABILITA' AGUSTA (S/W E H/W).
- 3 : PARZIALE ASSEMBLAGGIO, ACCETTAZIONE E SUPPORTO LOGISTICO FORNITO DA OMI-AGUSTA.
- 4 : INTEGRAZIONE, ASSEMBLAGGIO, ACCETTAZIONE E SUPPORTO LOGISTICO FORNITO DA OMI-AGUSTA.
- 5 : PRIMI SISTEMI FORNITI DA EMERSON; ASSEMBLAGGIO PARZIALE, ACCETTAZIONE E SUPPORTO DI OMI-AGUSTA PER I SUCCESSIVI.

I DATI FORNITI NELLA TABELLA SONO RELATIVI AL PRODOTTO A129 DI SERIE. VANNO RICORDATE INOLTRE LE ATTIVITA' SVILUPPO DEL PROGRAMMA A129, CHE HANNO COMPORTATO UN CERTO NUMERO DI CONSULENZE E COLLABORAZIONI STRANIERE (GENERALMENTE CON U.S.A.) CON CONSEGUENTE ACQUISIZIONE DI KNOW-HOW E TRASFERIMENTO DI CAPACITA' PROGETTUALE IN ITALIA.

SI CITANO TRA GLI ARGOMENTI:

- PROGETTO STRUTTURALE AL DANNO BALISTICO
- STUDI DI PROTEZIONE NBC
- STUDI DI RIDUZIONE DELLA DETETTABILITA' I.R.
- STUDI DI STABILITA' DINAMICA E AEROELASTICA STRUTTURALE
- STUDI PER INSTALLAZIONE DI SENSORI ELETTROTICI SOPRA IL ROTORE
- COLLABORAZIONE, SPERIMENTAZIONE E INDUSTRIALIZZAZIONE NEL CAMPO DEI MICROPROCESSORI E MULTIPLESSAGGIO (HW/)
- STUDIO E PROGETTAZIONE DI CARRELLI CON CAPACITA' DI ASSORBIMENTO ELEVATO DI ENERGIA.
- COLLABORAZIONE NEL CAMPO DEI SISTEMI ELETTROTICI (TECNICA/INDUSTRIALE)
- COLLABORAZIONE PER LO SVILUPPO DI SIMULATORI COMPLESSI DI VOLO E MISSIONE.

RAT-31SL e la riconfigurazione dei siti NADGE di comando e controllo, mediante la realizzazione di una architettura aperta, con l'impiego di una Local Area Network (LAN) che consenta la gestione, in Multi-Radar Tracking (MRT), sia dei dati provenienti dai nuovi sensori tridimensionali, sia di quelli relativi alle testate radar già disponibili nella rete di Difesa Aerea.

L'importo contrattuale è ripartito, approssimativamente, in:
65% per le attività relative alle testate radar;
35% per la realizzazione dei centri di comando e controllo, a nuova architettura.

4.2. TESTATA RADAR RAT-31SL

Le specifiche a cui deve soddisfare il RAT-31SL sono quelle definite dalla gara NATO, emessa dal NAMS con l'I.F.B. 3001, con l'aggiunta di requisiti peculiari della Forza Armata Nazionale. Questi ultimi non hanno avuto nessuna particolare incidenza sugli acquisti all'estero.

In particolare, le caratteristiche essenziali del sensore possono identificarsi in:

- scoperta tridimensionale a grande distanza, con elevata precisione;
- protezione contro gli effetti distruttivi causati dall'impulso elettromagnetico indotto da esplosione atomica (EMP);
- resistenza ai disturbi elettromagnetici intenzionali (EMC);
- protezione contro l'onda d'urto causata dallo scoppio di testa di guerra convenzionale (Blast);
- trasportabilità;
- elevata affidabilità.

Per la progettazione e realizzazione del RAT-31SL, la Alenia ha potuto utilizzare sia risultati precedentemente conseguiti con attività di Ricerca e Sviluppo, direttamente finanziate dalla ditta o richieste dall'Amministrazione Difesa, sia capacità acquisite a fronte di precedenti programmi, quale quello inerente la realizzazione di apparati radar 3D Medium Range.

In tal modo, la Alenia è pervenuta ad un controllo praticamente completo

di tutte le tecnologie, necessarie per la realizzazione dei nuovi sensori.

Conseguentemente, la quota di lavorazione di provenienza estera è limitata a:

- aree in cui si è considerata opportuna la partecipazione di società estere, al fine di consolidare rapporti di collaborazione tecnica e commerciale. Rientra in questo ambito l'accordo di collaborazione con la ditta statunitense Unisys.
- componentistica e assiemi particolari che consentono, con un'acquisizione estera, sostanziali vantaggi economici e maggiore garanzia di rispondenza ai tempi programmati di esecuzione e ai requisiti.

4.2.1. SUBFORNITURA UNISYS

Nel periodo immediatamente precedente l' emissione della gara NAMSA IFB 3001, la Selenia intraprese delle trattative con la Società statunitense Sperry, successivamente divenuta Unisys, per definire una possibile collaborazione nella realizzazione del nuovo sensore.

L'accordo di collaborazione si è concretizzato nella realizzazione del Trasmettitore e del Simulatore (RES), unità per le quali la Unisys dispone di tecnologie e "know-how" consolidati.

Nell'ambito della subfornitura Unisys, di particolare interesse, dal punto di vista dell'impiego di tecniche e tecnologie avanzate, è il Trasmettitore.

Tale unità, di tipo coerente, a banda larga ed elevata stabilità e potenza, con basso livello di rumore, con codifica in fase e frequenza degli impulsi RF, è specificamente progettato per contribuire al conseguimento delle prestazioni del RAT-31SL. Il costo del trasmettitore è pari al 5% del totale della commessa.

Per ottenere i risultati richiesti, il Trasmettitore impiega, come stadio di amplificazione di potenza, un tubo ad onda progressiva (TWT), realizzato, su specifica Unisys, dalla ditta Hughes, USA.

Le caratteristiche tecniche essenziali del TWT possono sintetizzarsi in elevato guadagno, focalizzazione Periodic Permanent Magnet (PPM), modula-

zione di griglia, dissipazione con circuito a liquido refrigerante.

In considerazione dell'importanza del componente e dei riflessi economici durante la vita operativa dei sistemi, essendo il TWT un componente a vita limitata, con esigenza di sostituzione stimabile, per ogni sistema, in 2-3 unità l'anno, la Alenia ne ha previsto un proprio progetto e l'inserimento nelle linee di produzione dello stabilimento di Palermo.

Il progetto è completato; si è attualmente nella fase di qualifica del componente.

La scelta di collaborazione con Unisys per il Trasmettitore è stata dettata da ragioni commerciali e non tecnologiche.

Del pari, la collaborazione con Hughes per il TWT è destinata a cessare dopo la fornitura iniziale.

4.3. CENTRI OPERATIVI

L'integrazione nei centri di Difesa Aerea dei nuovi sensori 3D Long Range e di quelli preesistenti, con gestione "Multi-Radar Tracking" dei dati radar, comporta la modifica dell'architettura dei siti, distribuendo le funzioni logiche su vari calcolatori, interconnessi tramite LAN.

Le caratteristiche essenziali dei sistemi di integrazione possono sintetizzarsi in:

- rete logica distribuita ottenuta con calcolatori "Modular Architecture for Real-time processing Application" (MARA), che impiegano tecnologia VLSI su carte multistrato, formato Doppia Europa, ad alta densità;
- sistema di presentazione dati radar (SPD-80) di ultima generazione, con presentazione PPI su CRT di grandi dimensioni e scrittura calligrafica dei dati sintetici;
- bus dati caratterizzato dal prelievo del segnale dal cavo principale, con tecniche che accoppiano alta impedenza ed elevata ampiezza di banda;
- elevata affidabilità, ottenuta sia mediante l'elevata qualità intrinseca delle unità, sia con logiche di riconfigurazione del centro operativo.

Anche nell'attività relativa ai centri di integrazione, la Alenia può utilizzare le capacità, hardware e software, precedentemente acquisite nei sistemi di

elaborazione e in quelli di presentazione dei dati radar.

La componente estera si limita, pertanto, a:

- subforniture Hughes e Thomson, in aree in cui si è considerata opportuna la partecipazione di società estere, al fine di consolidare rapporti di collaborazione tecnica e commerciale;
- componentistica speciale ed unità periferiche.

La percentuale di incidenza delle parti elettriche ed elettroniche acquistate all'estero è pari al 12%.

4.3.1. SUBFORNITURA THOMSON

L'attività richiesta alla Thomson riguarda lo sviluppo di algoritmi per la simulazione di tutte le tipologie di radar che possono concorrere verso un centro operativo, nell'ambito del programma 3D Long Range Nazionale.

La simulazione viene effettuata tenendo conto di coperture sovrapposte, tali da consentire le verifiche delle prestazioni ed operative del sistema, nelle condizioni di massimo carico e criticità. L'attività della Thomson ha un'incidenza del 4% e dà luogo ad una collaborazione aperta a sbocchi bilaterali in altri programmi C3I.

4.3.2. SUBFORNITURA HUGHES

La subfornitura Hughes, nell'ambito delle attività di integrazione, tiene conto delle competenze specifiche della ditta nello sviluppo del software NADGE, che opera su calcolatori H5118-ME.

Alla Hughes è richiesto definire gli elementi di identificazione dei programmi operativi di ogni Centro NADGE interessato e di procedere, quindi, alla emissione dei programmi.

Inoltre, la Hughes partecipa allo sviluppo dei requisiti di software per i moduli che gestiscono lo scambio dati verso il radar HR-3000 e verso il calcolatore H5118-ME.

Infine, è previsto che esegua, cooperando con gli esperti Alenia, il collau-

do in sito nell'ambito delle verifiche funzionali ed operative (SOFT).

L'attività della Hughes è relativa agli aggiornamenti e alla personalizzazione dei programmi operativi NADGE in funzione di requisiti 3D-LR. Lo svolgimento da parte di Hughes garantisce la compatibilità con il software esistente e il mantenimento della connessione con gli altri centri radar.

4.4 ANALISI DELLE ACQUISIZIONI ESTERE

Le acquisizioni di provenienza estera sono state analizzate suddividendole fra quelle che concorrono direttamente alla fornitura contrattuale del programma 3D Long Range Nazionale e quelle derivanti dal ribaltamento di oneri di carattere generale.

Tutte le percentuali di incidenza, riportate nel prospetto riassuntivo, sono calcolate riferendo i costi delle acquisizioni estere all'importo totale del contratto (TAB. 2).

4.4.1. ACQUISIZIONI DIRETTE

Le acquisizioni dirette vengono analizzate suddividendole in materiali e subforniture.

4.4.1.1. MATERIALI

Per i materiali, la loro natura consiste essenzialmente in componentistica elettronica quale, ad esempio, circuiti integrati ad alta integrazione, circuiti "custom" appositamente sviluppati per la elaborazione di particolari funzioni complesse etc.

Per la componentistica elettrica ed elettronica, le forniture coprono una gamma estremamente ampia.

Per queste, la percentuale di fornitura nazionale riferita alla loro totalità, ammonta a circa il 30% e consiste essenzialmente in:

- cavi di connessione in fibra ottica;

- conduttori e cavi coassiali, multipolari, multicoassiali e di potenza;
- parti in guida d'onda impiegate nella realizzazione dell'antenna, costituita da un "planar array" di elementi radianti;
- moduli di alimentazione stabilizzati;
- quarzi piezoelettrici;
- componentistica varia.

Per la quota di fornitura estera, la cui percentuale ammonta a circa il 70%, la tipologia più ricorrente può essere identificata in:

- circuiti integrati analogici e digitali, ad elevate caratteristiche ed alta integrazione;
- circuiti "custom" sviluppati per la elaborazione di particolari funzioni complesse;
- condotte flessibili schermate e filtri EMI/RFI;
- amplificatori, attenuatori e commutatori RF a stato solido;
- componentistica varia.

4.4.1.2. SUBFORNITURE

Le principali attività di subfornitura estera, nell'ambito del programma, sono quelle richieste alle ditte Unisys, Hughes e Thomson, precedentemente descritte.

Oltre ad esse, vanno indicate quelle inerenti alla realizzazione delle testate radar, relative a:

- moduli antenna e shelter (Fokker, Olanda): per gli shelter è anche prevista, in parte, una fornitura nazionale;
- unità di allineamento al nord (Teldix, Germania);
- orologio ad alta stabilità (EES, Gran Bretagna);
- giunto rotante RF (Sivers Ima, Svezia);
- giunto rotante per fluido refrigerante (Schleifring, Germania).

(TAB. 2)

Programma 3D Long Range Nazionale Acquisizioni estere

Attività	Origine	Incidenza
<u>Acquisizioni dirette</u>		
■ Materiali	USA	41.7' / ..
	CEE	23.1' / ..
■ Subforniture	USA	101.2' / ..
	CEE	25.9' / ..
	S	1.1' / ..
<u>Acquisizioni indirette</u>		
■ Attrezzature e Investimenti	USA	4.6' / ..
	CEE	2.5' / ..
■ Costi di struttura	USA	.8' / ..
	CEE	.3' / ..

4.4.2. ACQUISIZIONI INDIRETTE (PROCESSING)

Le acquisizioni indirette estere sono state differenziate considerando:

- attrezzature e investimenti specifici della realizzazione dei radar 3D, per la quota parte afferente al programma 3D Long Range Nazionale;
- costi di struttura trasferiti al programma, a fronte del loro assorbimento nei parametri orari della mano d'opera.

Le acquisizioni indirette sono identificabili fondamentalmente nella riconfigurazione e nel potenziamento del "test range", oltre che nell'approvvigionamento di macchine per specifici processi di lavorazione e collaudo.

4.5. "DUAL USE" DELLA COMPONENTISTICA IMPORTATA

La componentistica di fornitura estera utilizzata nel programma 3d Long Range Nazionale, che interessa sia la testata radar RAT-31SL, sia i centri di integrazione, trova applicazione anche nei sistemi di controllo del traffico aereo.

Può ritenersi che la percentuale di applicabilità della componentistica estera impiegata nei sistemi militari, per i sistemi ATC, ammonti al 60%.

4.6. STANDARDIZZAZIONE DELLA COMPONENTISTICA IMPORTATA

La standardizzazione della componentistica nella realizzazione dei radar rappresenta un elemento essenziale per acquisire la capacità di sviluppo di sistemi allo stato dell'arte.

A solo titolo di esemplificazione, si possono citare:

- shelter e contenitori antenna, con caratteristiche di rispondenza ai disturbi elettromagnetici e alle sollecitazioni meccaniche;
- giunti rotanti idraulici;
- giunti rotanti a radio frequenza;
- trasmettitore;
- simulatore di ambiente radar.

La percentuale stimata di componenti riutilizzabili in altri radar sia civili che militari è piuttosto elevata (70%), data l'ampia gamma di applicazioni e le esigenze di impiego di componenti a standard di qualità.

5. CRITICITA' DELLA TECNOLOGIA IMPORTATA NELLE COMMESSE PRESCELTE

5.1. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO TECNOLOGICO DELLE IMPORTAZIONI SUL PROGRAMMA A.129

Il programma nel complesso dimostra con chiarezza lo sforzo per impadronirsi delle filosofie e delle tecniche di integrazione di sistema ed al tempo stesso le debolezze strutturali comuni a buona parte del sistema della R/S in ambito militare e del complesso dell'industria della difesa nazionale, capace nella componentistica di alto livello di emettere alcuni requisiti importanti per modificare sistemi stranieri, ma non di controllare molte tecnologie chiave dei sistemi prodotti. Il risultato è il primo elicottero d'attacco leggero al mondo dopo i modelli americani e russi, ma con significative componenti straniere, come si può vedere in dettaglio più sotto.

Il motore e le parti critiche dei sistemi di trasmissione di potenza hanno provenienza estera.

Tutto il cuore del sistema di combattimento e dell'avionica di bordo, inclusa la sensoristica e la simulazione, sono anch'essi di origine straniera con notevoli eccezioni nel settore del s/w, confermando una tendenza non infrequente nell'industria italiana. Questa industria senza collaborazioni internazionali o trasferimenti di tecnologia non avrebbe in molti settori alcuna base per svolgere successivamente la sua attività di integratrice di sistema. Questa carenza è compensata in parte da una vivace attività nell's/w, che richiede minori investimenti rispetto a tecnologie legate all'h/w.

In termini monetari decrescenti riferiti al valore del singolo elicottero gli ordini di grandezza per le importazioni, incluso lo sviluppo, sono:

oltre il miliardo

motori

Helitow

simulatore di volo

1.000-500 milioni	IMS
500-100 milioni	IHADDs
	HIRNS
	ingannatore IR
	servocomandi
100-10 milioni	ADS
	display IMS
	cuscinetti elastomerici
	cuscinetti a regolamento trasmissione
	giunti flessibili
	gruppo pompe idrauliche
	strumento HSI
	strumento ADI
	strumenti motore
10-1 milioni	ventola
	radiatori
	pompe olio
	giroscopi verticali

Escludendo le componenti del campo di variazione 10-1 milioni e tentando una media ponderata dei costi dei componenti per singolo elicottero, si arriva ad una stima tra i 6 ed i 5,5 miliardi di costo delle importazioni per singolo elicottero.

Considerando il costo del singolo elicottero di 30 miliardi, costo inclusivo di tutte le spese del programma secondo i dati forniti dalla tabella 12 per la legge finanziaria 1993, si può ipotizzare che l'incidenza delle importazioni è tra il 18 ed il 21%.

La componente di materiali importati dual-use risulta facile da determinare per quel che riguarda le parti connesse ai sistemi di missione e combattimento. Essa è praticamente nulla perchè gli elicotteri civili non hanno bisogno di sensori e sistemi di gestione della missione così complessi. Nel campo della simulazione vi possono essere delle ricadute limitate con versioni molto più semplificate degli impianti di simulazione del volo, ma con ogni probabilità esistono già simulatori civili disponibili a costi più bassi.

Maggiori possibilità vi sono nella cellula del velivolo soprattutto con i cuscinetti elastomerici, lo smorzatore idraulico ed i gruppi di potenza idraulica, compatibilmente con il contenimento dei costi indispensabile nel mercato civile. Gli studi per un carrello crash absorbing potrebbero avere limitate ricadute

civili nel caso improbabile che elevati standard di sopravvivenza per equipaggio e passeggeri siano ritenuti indispensabili.

MOTORE GEM 2-1004

L'Agusta è stata in grado di collaborare con la RR per apportare modifiche in settori importanti come:

- eliminazione del gruppo riduttore;
- regolazione elettronica del carburante;
- semplificazione dell'afflusso del carburante;
- uso di sensori elettromagnetici per il controllo delle funzioni del gruppo motore;
- aumento delle prestazioni nelle RAM (Reliability Availability Maintainability) logistics.

Tuttavia, in comune con tutto il trend della motoristica italiana, espresso anche dai diagrammi delle recenti importazioni, l'insieme delle tecnologie essenziali per produrre un motore è saldamente in mano britannica, come anche la sua certificazione. In più la stessa produzione in loco, da parte della Piaggio, è solo parziale e non necessariamente dei sottosistemi più pregiati.

CUSCINETTI ELASTOMERICI

Il disegno del mozzo è nazionale, la tecnologia di produzione dei cuscinetti stessi è statunitense e francese almeno sin dal 1970. I cuscinetti statunitensi sono stati ritenuti più rispondenti alle severe specifiche dell'A.129.

GIUNTI FLESSIBILI

Per l'A.129 si è proceduto all'acquisto del Know-how di alberi e giunti prodotti dalla Bendix statunitense.

GRUPPO SERVOCOMANDI ROTORE PRINCIPALE

Lo sviluppo e la fornitura sono della britannica Dowty, ma la specifica è Agusta.

GRUPPO INTEGRATO DI POTENZA IDRAULICA

Tutto il sottosistema è fornito dalla USA Vickers.

AIR DATA SYSTEM

Il sistema (sensore e calcolatore dedicato) è fornito dalla britannica GEC Avionics.

IHADDS

L'IHADDS (Integrated Helmet Display Sighting System) è il sistema che permette di puntare l'armamento cannoniero di bordo (finora è stata solo provata una mitragliatrice da 12,7 mm come optional) e quello razziero o di muovere sensori mobili con il semplice movimento del capo.

La fornitura è una esclusiva della Honeywell che per prima ha sviluppato il sistema per l'elicottero americano AH-64 Apache. L'OMI cura l'assemblaggio in Italia ed il supporto logistico.

IMS

L'IMS (Integrated Multiplexing System) è il cuore del sistema di volo e di combattimento.

La statunitense Harris ha fornito la base tecnologica per un'architettura centralizzata di calcolo sia per l'h/w (hardware) che in misura minore per il s/w (software), soprattutto quello di partenza.

Agusta ha invece svolto un ruolo centrale nell's/w dedicato, sulla base delle conoscenze del proprio velivolo A.129.

Si è alla fine attuato un trasferimento di tecnologie sia per quel che riguarda la produzione autonoma dell'h/w Harris, modificato per l'elicottero dall'Agusta Sistemi, sia per il s/w di sviluppo (probabilmente i codici sorgente, necessari sia alla generazione che alla successiva manutenzione/modifica del s/w).

HELITOW

Tutti i componenti di base, con l'eccezione di un telemetro laser fornito dalla FIAR, sono di provenienza straniera. Il sistema missilistico è della statunitense Esco (E&S Co.), che ha agito da capocontraente verso i fornitori della sensoristica (Saab, Pilkington, Kollmorgen).

Parziale costruzione, montaggio e collaudo sono nelle mani della OMI.

HIRNS

L'HIRNS (Helicopter Infrared Navigation System) è stato sviluppato dalla OMI su sensore IR dell Loral e su una piattaforma inerziale Ferranti.

CARRELLO D'ATTERRAGGIO

Il progetto è della francese Messier Hispano Bugatti, la produzione è però

responsabile della Magnaghi.

SIMULATORE DI VOLO E MISSIONE

Le componenti critiche dei sistemi di generazione delle immagini (General Electric) e del sistema stesso di simulazione (Link Miles) sono rispettivamente americani e britannici. Agusta ha fornito i parametri di base per le simulazioni e l'integrazione di sistema.

5.2 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO TECNOLOGICO DELLE IMPORTAZIONI SUL PROGRAMMA RADAR 3D LONG RANGE NAZIONALE

L'analisi delle importazioni mostra che in questo specifico settore l'industria nazionale è in grado di gestire con una notevole forza contrattuale le sue dipendenze dall'estero, oltre a disporre di capacità di integrazione di sistema. Anche qui l'importazione riguarda componenti e know-how in cui altre nazioni hanno esperienze specifiche (integrazione NADGE), consolidate (trasmettitori), più avanzate (simulazione coperture radar) oppure una produzione elettronica avanzata più sviluppata e meno costosa (componenti varie).

La percentuale di dual-use estero impiegabile nei centri di ATC ammonta al 60% e l'esperienza recente del planar array modulare commercializzato da due anni dall'Alenia è, insieme ad altre componenti standardizzate per l'ATC (Air Traffic Control), un tipico esempio di travaso di tecnologie militari in ambienti civili avanzati.

In termini monetari decrescenti riferiti al valore dell'intera commessa gli ordini di grandezza per le importazioni, incluso lo sviluppo, sono:

12%	parti elettriche ed elettroniche (il 70% del totale dei materiali impiegati)
5%	trasmettitore
4%	simulazione tipologie radar
0,8%	attrezzature, investimenti e costi struttura.
per un totale del 19.8% sui costi di programma.	

TRASMETTITORE

La statunitense Unisys ha fornito sia il trasmettitore, che il simulatore di esso. Il trasmettitore è una componente chiave di un radar così come il TWT (Travelling Wave Tube). Quest'ultimo è realizzato dalla Hughes su specifica

Unisys. L'Alenia sottolinea che sono state motivazioni commerciali e non tecnologiche a spingere verso la collaborazione con la Unisys e che dopo la fornitura iniziale i TWT Hughes verranno prodotti in proprio. Con ogni probabilità la collaborazione Unisys aveva il vantaggio di ottenere in tempi e costi contenuti componenti sviluppabili in proprio, ma non redditizi se non contenendo al massimo i costi.

Poichè le tecnologie in questione erano già consolidate presso la ditta statunitense, altrettanto doveva essere per la linea di progettazione e produzione con conseguenti economie di scala.

CENTRI OPERATIVI

Importanti componenti di h/w quali: la rete logica distribuita su calcolatori MARA (Modular Architecture for Real time processing applications); i sistemi di presentazione dati e l'uso di databus appartengono all'esperienza consolidata dell'Alenia con i programmi navali degli anni '70 - '80.

La subfornitura Thomson, nella tendenza a collaborare anche su altri sistemi di C3I (Command Control Communication and Information), ha riguardato lo sviluppo di algoritmi per la simulazione di un insieme di tipologie radar tenendo conto di fattori ad alto carico e criticità. E' un aspetto importante per la gestione corretta del flusso di informazione verso e da un centro operativo.

La subfornitura Hughes è essenzialmente per far sì che a livello di s/w i centri operativi nazionali possano dialogare con quelli già esistenti della rete NADGE (NATO Air Defence Ground Environment) e che il s/w sia adattato alle caratteristiche del radar 3D nazionale.

COMPONENTISTICA

Il 70% dei componenti in genere e la quasi totalità di quelli pregiati sono di importazione. Citiamo: i circuiti ad alta integrazione e quelli custom, nonché i filtri ed i cablaggi schermati da interferenze elettromagnetiche e radio.

6. ELEMENTI DI UN MODELLO DI POLICY

I dati delle importazioni effettuate da governo a governo hanno evidenziato un minimo di importazioni ad alta tecnologia intorno ad un 21% ed un massimo ipotizzabile in mancanza di dati più precisi del 35%. Come abbiamo già

detto all'inizio, nonostante alcune lacune per quel che riguarda il coordinamento dei dati e la loro disaggregazione, questi dati sono tra i più precisi ed hanno una tradizione di monitoraggio più consolidata.

Quelli relativi alle industrie sono di lettura ancora più difficile, e nel complesso lasciano intendere che le importazioni dall'estero ammontano ad un 10% sul totale del fatturato.

L'analisi dei singoli programmi presi a campione mostra invece che, sia pure con variazioni dovute a differenze di livello tecnologico nei due settori, aeronautica ed elettronica, le importazioni di alta tecnologia, incluse quelle di Know-How, hanno una media intorno al 19.6% (per il programma A.129 valori tra il 18 ed il 21%: per il programma radar 3D un valore del 19.8%).

Volendo dunque considerare nel loro insieme le importazioni governative dell'A.D. e quelle industriali si possono ipotizzare medie tra il 20.3% ed il 27.3%.

Questi dati sono naturalmente suscettibili di verifica e richiedono sul piano scientifico lo sviluppo dello studio per campione dei più importanti programmi di armamento. A breve termine la campionatura dovrebbe includere: il carro armato Ariete, la blindo centauro, i cacciatorpediniere Animoso e l'AMX. A medio termine sarebbe interessante estendere l'approccio al CATRIN, all'incrociatore tuttoponte Garibaldi, ai sottomarini della classe Sauro III e IV serie, al tanker TT-707, ai missili aspide MK.1 e MK.2 (incluso il progetto Idra) e, in sede di valutazione delle curve storiche, ai programmi finanziati dalle leggi promozionali del 1975.

Sotto il profilo amministrativo le misure opportune per ottenere dati statistici affidabili sono:

- 1) disponibilità di dati ulteriormente disaggregati per le cifre già disponibili all'A.D. per le importazioni governative;
- 2) maggiore coordinamento tra A.D. e RITAD per cifre disaggregate sulle importazioni per settori merceologici con provenienza e natura dei maggiori articoli importati;
- 3) semplificazione delle specifiche riguardanti i materiali dual-use impiegabili su mezzi militari seguendo il criterio statunitense dei COTS (Commercial items Off The Shelf).

Questa misura introdurrebbe maggiore trasparenza nelle forniture e soprattutto ridurrebbe notevolmente i costi per articoli che sostanzialmente non richiedono il gold plating di specifiche militari;

- 4) includere nel dispositivo contrattuale la clausola della dichiarazione obbliga-

toria sulla provenienza di tutti gli articoli importati presenti in un dato sistema d'arma.

Quest'ultimo provvedimento è l'unico che consenta di fare finalmente chiarezza sull'esatto contenuto tecnologico straniero nei programmi nazionali siano essi di sistemi d'arma completi siano essi di fornitura di sottosistemi nell'ambito di programmi multinazionali.

I tempi per l'introduzione di questa misura sono particolarmente maturi in quanto la ristrutturazione in atto del comparto difesa con la creazione di un unico gruppo principale (IRI-Finmeccanica) e la presenza di alcuni gruppi privati (FIAT) permette di semplificare la raccolta dei dati.

La stessa ristrutturazione richiederà, per la sopravvivenza stessa della base industriale della difesa, un'adeguata politica di contenimento dei costi, senza la quale, nell'attuale crisi della finanza statale, può essere addirittura impensabile sia la continuazione di ulteriori cicli di grandi commesse, sia un'efficace competitività nelle esportazioni anche se fossero sostenute con una politica più energica da parte del governo.

Il fatto che il provvedimento abbia un carattere amministrativo dovrebbe evitare, salvo ostacoli normativi insormontabili, il varo di una legge che nelle presenti condizioni politiche arriverebbe troppo tardi alla discussione nelle aule parlamentari o nelle competenti commissioni.

A livello politico-legislativo più generale il provvedimento proposto apre interessanti prospettive in un capitolo trascurato dalla recente legge 222 sull'esportazione e transito di alte tecnologie. Questa legge, che in sede preparatoria includeva l'aspetto dell'importazione sul modello della analoga legge 185 sulle transazioni di materiali d'armamento, ha finito per omettere un aspetto cruciale per il controllo delle dipendenze tecnologiche nella base industriale nazionale.

Si potrebbe obiettare che, trattandosi di sistemi d'arma, già la legge 185 copre questo aspetto, ma controllando le tabelle relative all'import nelle relazioni governative annuali previste dalla legge 185, si nota come le importazioni menzionate siano di livelli tecno-quantitativi inferiori a quelli esaminati nei capitoli precedenti.

L'alternativa è tra:

- realizzare appieno le disposizioni della legge 185;
- ricorrere alla suddetta misura amministrativa richiamata peraltro dalla legge 185.

Del resto la sola legge 185 non potrebbe affrontare organicamente i problemi posti da un impiego sempre più esteso di COTS, che per loro natura possono essere dual-use. Per questo una simile misura, attuata in un logico contesto di armonica collaborazione tra A.D. e industrie della difesa, permetterebbe di ottenere il necessario controllo statale senza ledere i fondamentali interessi economico-commerciali presenti in ogni transazione nei programmi di procurement.

La cultura del controllo, opposta a quella finora vigente della autorizzazione sulla base di un controllo cartolare dei flussi di import ed export, permetterebbe anche di alleggerire significativamente il carico di lavoro burocratico delle ditte nei confronti dell'A.D. e quello non meno gravoso di controllo burocratico degli organi statali.

L'alternativa estrema al punto 4) consiste invece nel controllo capillare delle bollette doganali, integrato, laddove necessario, da controlli diretti sui carichi in dogana, in partenza ed in arrivo dalle ditte contraenti e subfornitrici (tutte del resto regolarmente iscritte all'albo dei fornitori dell'A.D.). A questo punto verrebbe esercitato un controllo molto più stringente anche sui valori delle merci e dei know-how importati con margini di contrattazione commerciali decisamente più ristretti.

Non appare pertanto possibile definire oggi un modello qualitativo che funga da riferimento per una politica delle commesse della difesa, avendo come variabile dipendente il flusso di import attivato dal bilancio pubblico.

Esiste invece l'alternativa tra un modello "autarchico" che, sulla base del nuovo modello di difesa individui svariati programmi sui quali indirizzare le risorse, anche e soprattutto in termini di ricerca e sviluppo, a favore delle imprese nazionali, ovvero adotti una politica liberista, che faccia riferimento al mercato competitivo e favorisca gli acquisti sulla base esclusiva dell'ottimizzazione del rapporto prezzo-qualità.

Probabilmente la scelta preferenziale dovrebbe far capo ad un modello intermedio che rifiuti di finanziare l'inseguimento su un ambito troppo ampio di tecnologie di punta e che si concentri, invece, su alcuni punti di forza della base industriale.

Allo scopo apparirebbe oltremodo opportuno accertare con obiettività e realismo la consistenza degli skills in possesso della nostra industria, per poi fare una scelta di concentrazione delle risorse coerente con le politiche adottate dagli altri paesi produttori.

ABBREVIAZIONI

3D = 3 Dimensioni
AD = Amministrazione Difesa
ATC = Air Traffic Control
C3I = Command Control Communication and Information
c/c = controcarro
CC = Carabinieri
COSTARMAEREO = DG costruzioni, armi, armamenti aeronautici e spaziali
COTS = Commercial items Off The Shelf
DDL = disegno di legge
DG = Direzione/i Generale/i
DGAMAT = DG armi, munizioni, armamenti terrestri
DNA = Direttore Nazionale degli armamenti
EF = Esercito/i Finanziario/i
Geniodife = DG lavori, demanio, materiali del genio
H/W = hardware
HIRNS = Helicopter Infrared Navigation System
IHADDS = Integrated Helmet Display Sighting System
IMS = Integrated Multiplexing System
IR = Infra Red
MARA = Modular Architecture for Real time processing Applications
MOTORDIFE = DG motorizzazione e combustibili
NADGE = NATO Air Defence Ground Environment
NAVALCOSTARMI = DG costruzioni, armi, armamenti navali
OTA = Office for technology Assessment
PDR = parti di ricambio
PPSS = Partecipazioni Statali
R&S = Ricerca e Sviluppo
R/S = vedi R&S
RAM = Reliability Availability Maintainability
RITAD = Raggruppamento Industrie Tecnologia Avanzata Difesa
RR = Rolls Royce
S/W = software
SG/DNA = Segretario Generale/Direttore Nazionale Armamenti
SME = Stato Maggiore Esercito
TELECOMDIFE = DG impianti e mezzi per assistenza al volo, difesa aerea e telecomunicazione

TERRAMIMUNI = DG armi, munizioni, armamenti terrestri. Detta anche DGAMAT

TWT = Travelling Wave Tube

USG = Ufficio Segretario Generale/DNA

Appendice

Collana del "Centro Militare di Studi Strategici"

1. «Il reclutamento in Italia» (1989) di Autori vari
2. «Storia del servizio militare in Italia dal 1506 al 1870», Vol. I (1989) di V. Ilari
3. «Storia del servizio militare in Italia dal 1871 al 1918», Vol. II (1990) di V. Ilari
4. «Storia del servizio militare in Italia dal 1919 al 1943», Vol. III (1991) di V. Ilari
5. «Storia del servizio militare in Italia dal 1943 al 1945», Vol. IV (1991) di V. Ilari
- 5.bis «Storia del servizio militare in Italia - La difesa della patria (1945-1991)», Vol. V - Tomo I «Pianificazione operativa e sistema di reclutamento» (1992) di V. Ilari
- 5.ter «Storia del servizio militare in Italia - La difesa della patria (1945-1991)», Vol. V - Tomo II «Servizio militare e servizio civile - Legislazione e statistiche» (1992) di V. Ilari
6. «Soppressione della leva e costituzione di forze armate volontarie» (1990) di P. Bellucci - A. Gori
- 6a. «Riflessioni sociologiche sul servizio di leva e volontariato» (1990) di M. Marotta - S. Labonia

7. **«L'importanza militare dello spazio»** (1990) di C. Buongiorno - S. Abbà
G. Maoli - A. Mei
M. Nones - S. Orlandi
F. Pacione - F. Stefani

8. **«Le idee di "difesa alternativa" ed il ruolo dell'Italia»** (1990) di F. Calogero
M. De Andreis
G. Devoto - P. Farinella

9. **«La Policy Science nel controllo degli armamenti»** (1990) di P. Isernia - P. Bellucci
L. Bozzo - M. Carnovale
M. Ciccia - P. Crescenzi
C. Pelanda

10. **«Il futuro della dissuasione nucleare in Europa»** (1990) di S. Silvestri

12. **«L'organizzazione della ricerca e sviluppo nell'ambito difesa», Vol. I** (1990) di P. Bisogno - C. Pelanda
M. Nones - S. Rossi
V. Oderda

- 12.bis **«L'organizzazione della ricerca e sviluppo nell'ambito difesa», Vol. II** (1990) di P. Bisogno - C. Pelanda
M. Nones - S. Rossi
V. Oderda

13. **«Sistema di pianificazione generale e finanziaria ed ottimizzazione delle risorse in ambito difesa »**(1990) di G. Mayer - C. Bellinzona
N. Gallippi - P. Mearini
P. Menna

14. **«L'industria italiana degli armamenti»** (1990) di F. Gobbo - P. Bianchi
N. Bellini - G. Utili

15. **«La strategia sovietica nel Mediterraneo»** (1990) di L. Caligaris - K.S. Brower
G. Cornacchia -
C.N. Donnelly - J. Sherr
A. Tani - P. Pozzi

16. **«Profili di carriera e remunerazione nell'ambito dell'amministrazione dello Stato»** (1990) di D. Tria - T. Longhi
A. Cerilli - A. Gagnoni
P. Menna
17. **«Conversione dell'industria degli armamenti»** (1990) di S. Rossi - S. Rolfo
N. Bellini
18. **«Il trasferimento di tecnologie strategicamente critiche»** (1990) di S. Rossi - F. Bruni Roccia
A. Politi - S. Gallucci
19. **«Nuove possibili concezioni del modello difensivo italiano»** (1990) D. Gallino - A. Politi
M. Cremasco
20. **«Warfare simulation nel teatro mediterraneo»** (1990) di M. Coccia
21. **«La formazione degli ufficiali dei corpi tecnici»** (1990) di A. Paoletti - A. D'Amico
A. Tucciarone
22. **«Islam: problemi e prospettive politiche per l'Occidente»** (1990) di R. Aliboni - F. Bacchetti
L. Guazzoni - V. Fiorani
Piacentini - B.M. Scarcia
Amoretti
23. **«Effetti sull'economia italiana della spesa della difesa»** (1990)(Esaurito) di A. Pedone - M. Grassini
24. **«Atto unico europeo e industria italiana per la difesa»** (1990) di F. Onida - M. Nones
G. Graziola - G.L. Grimaldi
W. Hager - A. Forti
G. Viesti
25. **«Disarmo, sviluppo e debito»** (1990) di C. Pelanda
26. **«Jugoslavia: realtà e prospettive»** (1990) di C. Pelanda - G. Meyer
R. Lizzi - A. Truzzi
D. Ungaro - T. Moro

27. **«Integrazione militare europea»** (1990) di S. Silvestri
28. **«Rappresentanza elettiva dei militari»** (1990) di G. Caforio - M. Nuciari
29. **«Studi strategici e militari nelle università italiane»** (1990) di P. Ungari - M. Nones
R. Luraghi - V. Ilari
30. **«Il pensiero militare nel mondo musulmano», Vol. I** (1991) di V. Fiorani Piacentini
- S.N. **«Sintesi del dibattito di sei ricerche del Cemiss»** (1991) di Cemiss
31. **«Costituzione della difesa e stati di crisi per la difesa nazionale»** (1991) di G. De Vergottini
32. **«Sviluppo, armamenti, conflittualità»** (1991) di L. Bonanate - F. Armao
M. Cesa - W. Coralluzzo
33. **«Il pensiero militare nel mondo musulmano», Vol. II** (1991) di G. Ligios - R. Redaelli
34. **«La condizione militare in Italia», Vol. I «I militari di leva»** (1991) di M. Marotta
M.L. Maniscalco
G. Marotta - S. Labonia
V. Di Nicola - G. Grossi
35. **«Valutazione comparata dei piani di riordinamento delle FF.AA. dei Paesi dell'Alleanza Atlantica»** (1991) di D. Gallino
36. **«La formazione del dirigente militare»** (1991) di F. Fontana - F. Stefani
G. Caccamo - G. Gasperini
37. **«L'obiezione di coscienza al servizio militare in Italia»** (1991) di P. Bellucci - C.M. Radaelli

38. **«La condizione militare in Italia»,** di G. Marotta
Vol. III «Fenomenologia e problemi di devianza» (1991)
39. **«La dirigenza militare» (1992)** di S. Cassese - C. D'Aorta
- S.N. **«Atti del Seminario sulla sicurezza in Mediterraneo» (1991)** (Roma 30 gennaio/1febbraio 1991) di Cemiss- Deg
- S.N. **«Sintesi del modello di difesa»** (presentato in Parlamento il 26 novembre 1991) (1991) di Cemiss
40. **«Diritto internazionale per ufficiali della Marina Militare»(1993)** di N. Ronzitti - M. Gestri
41. **«I volontari a ferma prolungata: un ritratto sociologico», Tomo I (1993)** di F. Battistelli
42. **«Strategia della ricerca internazionalistica» (1993)** di L. Bonanate
43. **«Rapporto di ricerca su movimenti migratori e sicurezza nazionale» (1993)** di G. Sacco
44. **«Rapporto di ricerca su nuove strutture in Europa »(1993)** di S. Silvestri
45. **«Sistemi di comando e controllo e il loro influsso nella sicurezza italiana» (1993)** di P. Policastro
46. **«La minaccia dal fuori area contro il fianco meridionale della Nato» (1993)** di R. Aliboni

47. **«Approvvigionamento delle materie prime e crisi e conflitti nel Mediterraneo»** (1993) di G. Mureddu
48. **«Il futuro dell'aeromobilità: concetti operativi e tattici. Struttura e ordinamento d'impiego»** (1993) di A. Politi
49. **«Impatto economico delle spese militari nella Regione Emilia Romagna»** (1993) di A. Bolognini - M. Spinedi Nomisma S.p.a.
50. **«I Paesi della sponda sud del Mediterraneo e la politica europea»** (1994) di R. Aliboni - B. Scarcia Amoretti G. Pennisi - G. Lancioni L. Bottini
51. **«I problemi della sicurezza nell'Est europeo e nell'ex Unione Sovietica»** (1994) di C. Pelanda - E. Letta D. Gallino - A. Corti
52. **«Il pensiero militare nel mondo musulmano», Vol. III** di Fiorani - Piacentini
53. **«Presupposti concettuali e dottrinali per la configurazione di una futura forza di intervento»** (1994) di G. Caccamo
54. **«Lo status delle navi da guerra italiane in tempo di pace ed in situazione di crisi»** (1994) di A. De Guttry
55. **«La condizione militare in Italia», Vol. II "Ufficiali e sottoufficiali»** (1994) di M. Marotta

56. **«Crisi del bipolarismo. Vuoti di potere e possibili conseguenze »(1994)** di S. Romano - J. Harpes
F. Mezzetti - C.M. Santoro
Dan V. Segre
57. **«Il problema della quantificazione di dati attendibili sull'interscambio militare/ industriale fra i vari Paesi» (1994)** di S. Sandri - A. Politi

Il Centro Militare di Studi Strategici (CeMiss), costituito con Decreto del Ministro della Difesa, è un organismo interforze che promuove e realizza ricerche su tematiche di natura politico-strategico-militare, avvalendosi anche di esperti e di centri di ricerca esterni con i quali vengono conclusi convenzioni e contratti di ricerca; sviluppa, inoltre, la collaborazione tra le Forze Armate, le Università e i Centri di ricerca italiani e stranieri nonché con altre Amministrazioni ed Enti che svolgono attività di studio nel settore della sicurezza e della difesa; promuove la specializzazione di giovani ricercatori italiani; seleziona gli studi di maggiore interesse, fornendoli alla Rivista Militare che ne cura la pubblicazione. Un Comitato Scientifico, presieduto dal Ministro della Difesa, indirizza le attività del Centro; un Consiglio Direttivo ne definisce i programmi annuali. Direttore è un Generale (o Ammiraglio) di Divisione, assistito da un Comitato Esecutivo.

Quanto contenuto negli studi pubblicati riflette esclusivamente il pensiero del gruppo di lavoro e non quello del Ministero della Difesa.